This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

GODFREY LOWELL CABOT SCIENCE LIBRARY
of the Harvard College Library

This book is
FRAGILE
and circulates only with permission.
Please handle with care
and consult a staff member
before photocopying.

Thanks for your help in preserving
Harvard's library collections.

Digitized by Google

Eng 838.36

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

CHEMINS DE FER

AMÉRICAINS.

Digitized by Google

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, nº. 4, Place de l'Odéon.

Digitized by Google

CHEMINS DE FER AMÉRICAINS;

HISTORIQUE DE LEUR CONSTRUCTION,

PRIX DE REVIENT ET PRODUIT;

MODE D'ADMINISTRATION ADOPTÉ;

RÉSUMÉ DE LA LÉGISLATION QUI LES RÉGIT.

FAISANT SUITE

AUX TRAVAUX

D'AMÉLIORATIONS INTÉRIEURES, ETC.;

PAR G^ME^-TELL POUSSIN,

EX-MAJOR AU CORPS DU GÉNIE AMÉRICAIN,

ET AIDE DE CAMP DU GÉNÉRAL DU GÉNIE BERNARD.

« Time is money ».

PARIS.

CARILIAN-GŒURY, LIBRAIRE

DU CORPS ROYAL DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,

QUAI DES AUGUSTINS, N° 41.

1836.

Digitized by Google

Eng 838.36

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

PRÉFACE v

INTRODUCTION ix

PREMIÈRE PARTIE.

Ligne de l'Atlantique.

Considérations générales sur le double système de communications suivi aux Etats-Unis 1

Chemin de fer de Boston à Providence 3

» de Providence à Stonington 7

» de Long-Island 10

» de Jamaica à Brooklyn 12

» d'Amboy à Camden 16

» de Paterson 20

» de New-Jersey 22

» de Trenton à Philadelphie 25

» de New-Castle à Frenchtown 28

» de Philadelphie à Baltimore 32

» de Baltimore à Washington 34

» de Fredericksburg à Richmond 46

» de Richmond à Petersburg 51

» de Petersburg au Roanoke . . . . .

» de Portmouth au Roanoke 54

Tableau synoptique des chemins de fer formant la ligne de l'Atlantique 62

Digitized by Google

SECONDE PARTIE.

Lignes de l'Atlantique vers l'Ouest.

Pages.

ETAT DE MASSACHUSETTS 65
Chemin de fer de Boston à Worcester. 66
» de Lowell 71
» de Quincy 73
ÉTAT DE NEW-YORK. 75
Chemin de fer de New-York au lac Erie 77
» de New-York à Albany 79
» de Harlaem. 82
Communication entre Albany et les lacs 83
Chemin de fer d'Albany à Schenectady 84
» de Schenectady à Utica 88
» de Schenectady à Saratoga. 92
» de Troy à Saratoga. 96
» d'Itaca à Owego. 98
ÉTAT DE PENNSYLVANIE. 101
Chemin de fer de Columbia 102
» du Portage 106
» de Philipsburg à la Juniata. 111
Communication entre la Delaware et la Susquehanna. 118
Chemin de fer de Philadelphie à Germantown et à Norristown. 119
» de Norristown à Reading. 120
» Continuation sur Port-Clinton . . . . . .
» de Pottsville à Danville. 121
ÉTAT DE MARYLAND. 124
Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio 125
Expérimentation de la locomotive *l'Atlantique*. 132
» de la locomotive *l'Arabe*. 141
» de nouvelles voitures pour les voyageurs 143
» de nouvelles roues en fonte . . . . . .
ÉTAT DE LA CAROLINE DU SUD. 144
Chemin de fer de Charleston à Augusta. . . . . .
» de Decatur à Tuscumbia 157

Digitized by Google

Pages.

Tableau synoptique des chemins de fer rangés dans la classification des lignes de l'Atlantique vers l'Ouest. 162

RÉSUMÉ GÉNÉRAL. 163

TROISIÈME PARTIE.

Administration, Frais d'entretien, Frais de traction.

ADMINISTRATION. 167

Salaires. 173

Prix de la main-d'œuvre . . . . . .

du combustible 174

Elémens de prix . . . . . .

Qualité des fers américains 177

FRAIS D'ENTRETIEN 178

Frais d'entretien des terrassemens et des maçonneries 179

» des réparations extraordinaires. . . . . .

» des réparations ordinaires. . . . . .

» d'entretien des voies 181

Devis estimatif d'un kilomètre à simple voie. 182

» de la double voie 183

» d'entretien 284

» d'entretien des moyens de transport et des machines 186

Coût primitif des chariots de transport 187

Frais d'entretien 188

Coût primitif d'un *tender* ou chariot d'approvisionnement et de son réservoir d'eau 192

Frais d'entretien. . . . . .

» d'entretien d'une locomotive 194

» d'entretien des voitures de transport pour les voyageurs. 197

Force utile de traction avec des chariots de différentes constructions. 198

» d'une locomotive en usage sur le chemin de fer de Washington. . 201

FRAIS DE TRACTION 202

Effet utile du pouvoir de traction. 204

Résumé général. 206

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

Documens sur la Législation.

Pages.

Analyse de la législation américaine en matière de chemins de fer. 214
Acte du congrès national, affranchissant des droits d'entrée les fers fabriqués importés pour l'usage des chemins de fer. 217
Acte de concession de l'état de Rhode-Island, autorisant la construction d'un chemin de fer de Boston à Providence. 218
Autorisation de l'état de Massachusetts pour la construction d'un embranchement sur Dedham. 227
Autorisation des états de Rhode-Island et de Connecticut, pour le prolongement du chemin de Providence jusqu'à Stonington. 228
Principales clauses de l'acte de concession du chemin de Jamaica à Brooklyn.
Concurrence entre les compagnies du chemin de fer d'Amboy à Camden et de transport du New-Jersey; difficultés soulevées à ce sujet; opinion d'un célèbre jurisconsulte, le juge Samuel Kent. 229
Monopole accordé par la législature de l'état de New-Jersey à la compagnie concessionnaire du chemin de fer d'Amboy à Camden, et de la navigation du Rariton à la Delaware. 232
Acte de concession de l'état de New-Jersey, autorisant la construction du chemin de fer de New-Brunswick à New-York. 233
Juridiction des autorités municipales de la ville de Philadelphie sur les chemins de fer passant à travers ses limites. 238
Tarif de péage du chemin de fer de Baltimore à Washington. 239
Acte de concession de l'état de Connecticut, autorisant la construction du chemin de fer de Hartford. 240
Acte de concession de l'état de New-York, autorisant la construction d'un chemin de fer du New-York au lac Erie. 241
Idem, autorisant la construction d'un chemin de fer de New-York à Albany. . 247
Idem, autorisant la construction du chemin de fer d'Harlaem. 249
Juridiction du conseil municipal de la ville de New-York sur la partie du chemin de fer d'Harlaem passant à travers ses limites. 250
Intervention administrative de la législature de l'état de Pennsylvanie dans l'exploitation des chemins de fer construits par l'état; discussion sur tous les points soulevés par cette importante question. 253

Digitized by Google

Pages.

Acte de concession de l'état de la Caroline du Sud autorisant la construction du chemin de fer de Charleston. 263
Règlemens de police administrative sur le chemin de fer de Charleston. 264
Principales clauses d'un acte de concession de la Caroline du Nord pour la construction d'un chemin de fer du cap Fear au Yadkin. 265
Acte législatif du congrès, faisant abandon de terres domaniales pour la construction des chemins de fer. . . . . *Ib.*
Principales clauses d'un acte de concession de l'état de Géorgie relatif à un chemin de fer d'Augusta à Columbus. 268
Adjudication des travaux. 269
Pièces justificatives. 270

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

NOTE.

Le poids du tonneau ou de la tonne est de mille kilogrammes.
La lieue est de quatre mille mètres.
Le mille américain est de 1,609 mètres 31 centimètres.

Digitized by Google

Digitized by Google

PRÉFACE.

L'OBJET de cette publication est de présenter une analyse raisonnée de tous les chemins de fer exécutés ou en construction aux États-Unis. Dans un ouvrage précédemment publié, nous avons donné l'historique des grands travaux d'améliorations intérieures, exécutés par le gouvernement général de l'Union américaine, sous la direction d'une commission spécialement appelée à en diriger le vaste système. Nous n'avons pu alors, sans nous écarter du but imposé par le titre même de ce premier ouvrage, traiter comme elle le mérite l'importante question des chemins de fer ; nous croyons donc devoir offrir dans cette nouvelle publication l'ensemble des renseignemens qui peuvent aider à faire comprendre les diverses applications faites sur le territoire américain, de ce puissant auxiliaire de la prospérité et de la civilisation des peuples modernes.

Digitized by Google

Digitized by Google

INTRODUCTION.

Lorsque nous voulons citer un exemple d'application pratique des grandes découvertes utiles au progrès de l'industrie, et par conséquent à la prospérité des peuples, nous sommes obligés de tourner nos regards vers *les États-Unis d'Amérique*. La Providence semble y avoir placé la grande école pratique du monde pour faire fructifier toutes les découvertes modernes. C'est qu'il fallait pour cela une terre vierge, des hommes actifs, entreprenans et libres; l'Amérique du Nord présentait seule la réunion nécessaire de toutes ces conditions.

Si nous sommes redevables au génie de Colomb d'avoir deviné l'existence du plus grand continent de notre globe et d'en avoir doté l'Europe, nous devons aussi de la reconnaissance à ces hommes courageux et persévérans qui, les premiers, ont affronté les dangers d'une nature sauvage, supporté les intempéries d'un climat âpre et sévère pour venir implanter la civilisation sur cette terre qu'elle devait si promptement féconder, à ces hommes qui, se faisant une religion de leurs droits, combattirent pour conquérir et transmettre à leurs enfans le premier des biens, la liberté! Un d'eux surtout a droit aux hommages de l'humanité : Washington, justement appelé le père de la patrie américaine, modèle unique de modération et de désintéressement dans l'exercice du pouvoir suprême, qu'il ne fit servir qu'à consolider la liberté de ses concitoyens et assurer leur

Digitized by Google

indépendance nationale. C'est cet homme, vraiment grand, qui le premier comprit que les voies de communications promptes et faciles étaient le meilleur moyen de propager la liberté, et d'élever la race humaine au plus haut degré de civilisation en améliorant son sort. Ce qu'avait projeté Washington pour rattacher les premiers établissemens fondés sur les bords de l'Atlantique, avec ceux que formaient de courageux aventuriers dans la grande vallée de l'Ouest, au delà des monts Alléghaniens, nous le voyons s'accomplir aujourd'hui par les hommes sages qui lui ont succédé dans les conseils de l'état.

Si Washington a plus fait qu'aucun autre pour fonder la prospérité de son pays en assurant son indépendance et lui léguant de sages institutions, Fulton, dans une autre carrière, n'a guère moins contribué à l'édification de ce monument social dont le Nouveau-Monde nous présente un si admirable exemple. Il découvrit l'application utile de la vapeur à la navigation, et dota sa patrie de ce riche héritage.

A dater de cette découverte, les fleuves immenses qui arrosent le vaste territoire de l'Amérique, peu connus encore, et qui n'étaient guère sillonnés que par les nombreux canots des Indiens, devinrent les voies de communications les plus faciles et surtout les plus rapides; de ce jour, enfin, la civilisation vint planter le drapeau de sa conquête pacifique au delà des Alléghanys.

Bientôt, en Europe, les savans Bolton et Watts firent faire un nouveau pas à cette précieuse découverte; ils augmentèrent la force relative des machines à vapeur, en adoptant un système de générateurs qui diminuait le volume de ces machines, et préparèrent ainsi l'application de la vapeur à l'usage des chemins à ornières. Découvertes dont l'influence civilisatrice doit peut-être produire un jour de plus grands prodiges, comme résultat moral sur les populations de l'ancien continent, que n'a pu en

Digitized by Google

accomplir la navigation à vapeur sur les peuples de l'hémisphère occidentale.

L'application de la vapeur, comme moyen de transport sur les voies de terre, fut promptement appréciée; l'esprit commercial sentit tout l'avantage qu'il devait retirer d'une plus grande célérité dans ses relations; aussi le foyer d'où était jailli la première étincelle créatrice de cette belle invention moderne, fut aussi le point où elle reçut le plus prompt développement, et nous avons vu le principe et l'application des voies de fer se naturaliser aux États-Unis, presque en même temps que leur découverte avait lieu dans la Grande-Bretagne, et se propager avec une promptitude inconnue partout ailleurs.

Il est vrai que plusieurs raisons devaient porter à l'adoption presque générale de ce nouveau moyen de transport aux États-Unis. D'abord il existait peu de routes exécutées à grands frais ou d'une manière permanente; quoique cependant le territoire américain fût traversé par un grand nombre de voies, mais toutes naturelles, ou seulement exécutées par corvée, et souvent par les troupes fédérales; quelques-unes de ces routes, dites à barrières, sont plus soignées dans leur tracé, leur construction, et surtout mieux entretenues; mais les capitaux consacrés par des compagnies à ces sortes d'entreprises produisent rarement au delà de 4 $\frac{0}{0}$; souvent elles rapportent beaucoup moins, parce qu'elles sont faites moins dans le but de bénéficier sur le droit de péage que dans celui de donner une plus grande valeur aux propriétés territoriales, et de faciliter les relations commerciales. En second lieu, les propriétés étant encore peu divisées sur cet immense territoire, le même propriétaire possède quelquefois plusieurs lieues de terrain à peine défriché; ces terres ont donc peu de valeur, et il arrive souvent qu'on en abandonne une portion gratuitement lorsqu'il s'agit d'entreprises dont le résultat doit donner une valeur réelle à ces propriétés, qui sans cela

Digitized by Google

n'en auraient qu'une fictive. Sur le littoral de l'Atlantique, où la population est plus agglomérée, les propriétés sont plus divisées et les terres ont une plus grande valeur; mais là, des considérations d'une nature morale et politique exercent leur influence salutaire en faveur de ces grandes et belles entreprises. Nous y attachons une haute importance, parce que nous les considérons comme la cause principale de cet état de prospérité auquel est arrivée cette nation d'hier, en marchant constamment vers un progrès dont aucun autre peuple ne présente d'exemple. C'est qu'en Amérique on sait apprécier la valeur du temps : on l'emploie; chez nous on l'use.

Cette valeur réelle, donnée au temps chez ce peuple, où l'esprit de spéculation sert de base à presque tous les rapports sociaux, devient, pour ainsi dire, un élément représenté numériquement par chaque individu de cette grande communauté; aussi celui qui ne se rattache pas à la société par une occupation utile semble ne pas lui appartenir et en est presque considéré comme un *paria*. Là, comme ailleurs, chacun s'occupe de son bien-être personnel; mais comme la société est organisée de telle sorte que ce bien-être ne peut se trouver que dans les relations d'association, il en résulte cette activité extraordinaire, qui fait faire de si rapides progrès à la civilisation chez ce peuple jeune et entreprenant.

Cette explication du caractère dominant chez l'habitant de l'Amérique du Nord, fera mieux comprendre le récit que nous allons présenter du prodigieux développement qu'a prise dans ce pays l'application des chemins de fer, et la disposition générale à favoriser toutes les entreprises industrielles.

Depuis l'introduction de ce moyen de transport, en 1826, l'Amérique du Nord s'est littéralement couverte d'un réseau de nouvelles routes qui ont créé des rapports entre les points les plus extrêmes de la république, ce qui permet à tous les pro-

Digitized by Google

duits de l'industrie de trouver des débouchés avantageux et de se répandre sur tous les points qu'ils parcourent.

C'est à décrire l'ensemble de toutes ces voies de fer, les différens moyens de transports qu'on y a appliqués, les travaux d'art qu'ils ont nécessités, et le mode d'administration qui régit ces belles entreprises, que nous consacrons les pages suivantes, persuadé qu'il ne sera pas sans intérêt pour les hommes de l'art de suivre ainsi les détails des circonstances qui ont déterminé l'adoption de tel ou tel tracé, de tel mode de construction.

Ce n'est point dans la pensée d'offrir un exemple à suivre dans toutes ses parties, que nous avons entrepris ce travail; car, dans notre opinion, aucune chose ne peut être imitée strictement, tant les circonstances locales d'un pays et le caractère national de ses habitans, peuvent exiger des moyens différens; mais nous croyons qu'on peut toujours s'éclairer de l'expérience des autres, et que c'est un devoir pour celui qui a été à même de recueillir cette expérience sur les lieux mêmes de la reproduire et de la soumettre à ses compatriotes avec l'espoir d'être utile à son pays.

Nous avons divisé cet ouvrage en quatre parties; dans la première nous décrivons tous les chemins de fer exécutés ou en cours d'exécution sur les bords de l'Atlantique; dans la seconde partie tous les chemins de fer construits dans le but d'unir cette première ligne avec les pays de l'intérieur ou de l'Ouest. Ces deux parties font connaître l'ensemble du double système de communications suivi. Nous avons décrit les chemins les plus marquans exécutés jusqu'à ce jour, les différens modes de construction adoptés suivant les localités ou leur destination; leur prix de revient pour chacun des exemples cités, et enfin leur produit.

La troisième partie contient les détails de l'économie admi-

Digitized by Google

nistrative des chemins de fer américains, les calculs des frais de réparation, entretien des voies, des machines locomotives et du matériel de transport, enfin de tout ce qui se rattache à l'administration de ces entreprises.

Dans la quatrième partie, nous avons réuni tous les documens législatifs sur la matière des chemins de fer, leur police, l'adjudication des travaux; en un mot, tout ce qui, dans la législation américaine, se rapporte à cette industrie.

Pour rendre le tout plus intelligible nous y avons joint une carte physique des États-Unis, sur laquelle nous avons retracé les principales rivières navigables, les canaux et tous les chemins de fer exécutés, en cours d'exécution ou projetés. On trouvera aussi à la fin quelques planches pour donner une idée des différens modes de construction cités dans le cours de cet ouvrage.

Digitized by Google

CHEMINS DE FER

AMÉRICAINS.

Digitized by Google

Digitized by Google

CHEMINS DE FER

AMÉRICAINS.

PREMIÈRE PARTIE.

LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

Carte générale. — L'Amérique septentrionale présente la configuration physique la plus favorable aux travaux de communication soit par canaux soit par routes artificielles. Une des circonstances les plus remarquables est, sans contredit, la disposition de ses immenses fleuves navigables, ses larges baies, ses détroits et ses lacs qui concourent à former un ensemble de navigation intérieure, incomparable sur aucun autre continent. Elle dessine une ceinture de canalisation naturelle et parallèle à la côte de plus de 1,800 lieues de développement, sur laquelle les bâtimens à voile peuvent naviguer à l'abri des tempêtes, depuis l'extrémité orientale de l'Union jusqu'au golfe du Mexique. Une autre circonstance, non moins remarquable, et peut-être plus importante encore, par l'influence qu'elle a exercée dès l'origine des premiers établissemens, sur l'objet que devait se proposer toute entreprise d'amélioration intérieure, c'est la division absolue du pays en deux grands versans, de l'est et de l'ouest, par la chaîne des monts Alleghaniens.

Le versant de l'est fut le premier habité : les états de l'Atlantique furent aussi les premiers à sentir le besoin de communications, et à s'occuper des moyens d'en établir entre les états de l'est et ceux de

Digitized by Google

l'ouest, entre l'Atlantique et le golfe du Mexique; cette idée primitive, la plus grande, la plus féconde de toutes, vint présider et diriger tous les efforts individuels que les besoins des localités réclamèrent d'abord.

Telles sont les bases grandes et simples du système de voies de communication données, pour ainsi dire, par la disposition physique du pays; ce furent aussi celles que s'imposa *la commission des améliorations intérieures*, lorsqu'elle eut à s'occuper de la création du gigantesque ouvrage qui forme le sujet de notre première publication sur les États-Unis.

Les chemins de fer ne sont que le complément de ce premier travail, et viennent se ranger dans la même classification. Nous distinguerons donc, sous la dénomination de *ligne de l'Atlantique*, tous les chemins de fer qui tendent à former une seconde ceinture artificielle de communication parallèle au littoral, et, sous celle *de l'Atlantique vers l'ouest*, tous ceux qui tendent à créer ou à activer des rapports directs ou indirects entre cette première ligne et les régions à l'ouest des monts Alleghaniens.

Sur le littoral se trouvent les plus grands centres de population, déjà réunis par la navigation à vapeur, qui jusqu'ici a secondé d'une manière si remarquable l'esprit commercial de l'habitant des bords de l'Atlantique. Néanmoins, ce moyen de communication n'était pas complet, il laissait de longs intervalles à remplir par la voie de terre, et l'ensemble de ces transports, trop lents pour l'esprit actif et locomoteur des Américains, ne répondait plus aux besoins devenus plus grands et plus pressans d'échange et de rapports entre ces différentes masses d'habitans. Ce sont ces besoins de créer de nouveaux rapports sur le même littoral qui donnèrent naissance à cette conception nationale, dont les bienfaits devront se faire ressentir aux générations les plus reculées, celle d'établir une ligne de chemin de fer des bords de l'Atlantique. Elle devra un jour unir Boston à la Nouvelle-Orléans, en passant par toutes les capitales des États de l'Atlantique.

Un pareil projet était d'un intérêt trop général pour être négligé; aussi

Digitized by Google

s'est-on occupé immédiatement de son exécution, en formant une union systématique entre la navigation à vapeur existante et les chemins de fer projetés ou exécutés.

Nous commencerons la description de cette grande *ligne de l'Atlantique* en allant de l'orient à l'occident, et considérerons Boston, capitale du Massachusetts, comme point de départ à l'est, et Charleston, dans la Caroline du sud, comme point d'arrêt au sud-ouest.

Chemin de fer de Boston à Providence, à une voie.

Une ligne de communication, passant par toutes les grandes villes sur les bords de l'Atlantique, était une des plus intéressantes de l'Union, à cause des relations fréquentes qu'exigent les transactions du commerce entre les différens centres d'actions. Ce fut aussi sur l'exécution d'une pareille ligne que se dirigèrent toutes les vues des entreprenans capitalistes de ce pays; et le chemin de fer projeté entre Boston et Providence fut le premier chaînon de cette grande ligne, sur l'exécution duquel se porta immédiatement l'attention du public.

En effet, la navigation à vapeur sur le Sound (détroit formé par la terre ferme et Long-Island), assurait une communication de douze à quinze heures entre New-York et Providence, à la tête de la baie de Narragansett, dans l'état de Rhode-Island; cette distance, par eau, est estimée à quatre-vingts lieues. De Providence à Boston, la distance, par la route ordinaire, est de dix-sept lieues et demie, et demandait cinq heures au moyen des voitures ordinaires, ce qui mettait New-York à une distance de dix-sept à vingt heures de Boston. En hiver, lorsque les glaces bloquent une grande partie des ports du Nord, et que la navigation à vapeur se trouve ainsi forcément suspendue, le voyageur, que ses affaires appellent de Boston à New-York, est obligé de suivre les détours de la malle-poste sur la terre ferme. Ce trajet est de près de cent vingt lieues, très-long par conséquent et surtout très-fatigant.

L'adoption des chemins de fer pour remplacer le trajet par route

Digitized by Google

ordinaire entre Boston et Providence fut donc une des premières idées qui suivit l'introduction des routes à ornières aux États-Unis, et son application fut aussitôt résolue. A cet effet, il se forma une compagnie qui obtint de la législation de l'état de Massachusetts, l'autorisation de construire un chemin de fer à une ou plusieurs voies entre Boston et Providence; mais, comme pour venir se terminer dans Providence même, cette compagnie devait faire passer son chemin sur les terres de l'état de Rhode-Island, elle dut préalablement en obtenir l'autorisation. Cette permission lui fut accordée par l'acte législatif que nous reproduirons en entier à la note B, quatrième partie.

Le chemin de fer de Boston à Providence passe sur un terrain accidenté et divisant les eaux qui se rendent à la baie de Massachusetts de celles qui sont tributaires de la baie de Narragansett; l'arête de partage est élevée de 79 mètres au-dessus du niveau de la mer à Providence. Ce terrain de partage a été franchi au moyen d'une grande tranchée et par une rampe dont le *maximum* de pente ne dépasse pas 7 millimètres par mètre. Les dépenses pour l'ouverture d'une pareille tranchée, quoique grandes, ont été préférées aux inconvéniens rattachés à l'introduction des plans inclinés et à l'emploi des machines fixes.

Tous les travaux de terrassement ont été préparés et exécutés pour recevoir une double voie, sur une largeur de 7 mètres 80 centimètres.

Ce chemin a été étudié et construit sous la direction de M. G. M^{e} Neill. Il part de l'intérieur de Boston, d'un point pris au coin sud-ouest de la promenade publique, ou réserve communale; il traverse le bras de mer qui sépare la ville du faubourg de Roxbury et nommé le *bassin vide et plein*, sur une chaussée artificielle, formée en grande partie des déblais des marais environnans, et, sur une certaine portion, au moyen de pilotis battus d'abord au refus, et sciés ensuite de niveau au-dessous de la surface de l'eau ou des marais, suivant le cas. Sur ces pilotis on a construit une plate-forme en maçonnerie de blocage, jusqu'au niveau adopté pour les voies. Ce dernier mode de construction n'a été mis en usage que sur les parties du bras de mer présentant peu de profon-

Digitized by Google

deur d'eau ; dans le cas contraire on a eu recours à des remblais tirés des marais voisins.

Cette chaussée a près de 1,700 mètres de longueur, et a été d'une construction coûteuse et difficile, la marée donnant sur ce point de la côte des différences de niveau de 3 mètres 30 centimètres. Néanmoins, c'est aujourd'hui un ouvrage très-solide et permanent ; on y a établi deux voies de rails.

De Roxbury le chemin continue jusqu'à Canton, passant à travers les marais de Neponsett, sur une chaussée construite d'après les mêmes principes que celle de Roxbury. De ce dernier point il gagne l'arête de partage, qu'il traverse, comme nous l'avons déjà dit, au moyen d'une tranchée de 22 mètres de profondeur, et avec une pente moyenne de 7 millimètres. Au point de partage, le chemin continue par Sharon et Attlebouroug jusqu'à Providence ; le *maximum* des pentes est de 4 millimètres par mètre, et entièrement dans la direction de Providence.

Planche I, *fig.* 1. Dans la construction des voies on s'est servi de rails saillans, semblables aux rails anglais ; ils ont une longueur de 4 mètres 57 centimètres, et pèsent 27 kilog. par mètre courant. Ces rails reposent, au moyen de coussinets en fonte, du poids de 4 kilog. 3 chacun, sur des transversines en bois de cèdre (*Americus arbor vitæ, thuya occidentalis* L.). Celles-ci sont placées à intervalles de 1 mètre 22 centimètres, et sont assujetties généralement sur un petit massif en maçonnerie, sur les chaussées nouvellement formées, sur des longrines en bois, et sur quelques points du tracé sur le rocher même à nu, ou terrain naturel. Le mode de construction sur bois a été substitué pour support aux dés en pierre d'abord proposés ; les rails et les coussinets ont été importés d'Angleterre.

Ce chemin doit être desservi par des machines locomotives importées d'Angleterre ; elles pourront parcourir toute la distance entre Boston et Providence, dont la longueur, par le chemin de fer, est de 67,591 mètres, ou environ 17 lieues, en 2 heures.

La compagnie, formée dès l'année 1831, n'a pu commencer ses tra-

Digitized by Google

vaux qu'en octobre 1833; depuis lors d'immenses progrès ont été faits vers l'achèvement de ce chemin; déjà la portion de Boston à Canton, de 8 lieues, est livrée à la circulation, et on a l'espoir que toute la route sera entièrement achevée, pour une voie, avant le commencement de 1836.

Cette compagnie a en outre commencé les travaux d'un embranchement de son chemin principal sur Durham. Cet embranchement, construit à une voie, a 3,755 mètres de longueur, et a coûté 42 fr. le mètre courant. (Voir, pour l'acte législatif qui autorise cette construction, la note B', quatrième partie.)

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Boston à Providence à une voie.

Longueur.	Pentes rachetées.	Pentes		Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètr.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
		Maximum.	Moyennes.							
m. 67,591	m. 227 »	1/142	1/240	0	fr. 50	»	Machine.	m. 1,800	k. m. 33	kilo. 27 20

Le revenu sur la partie achevée pour l'année 1834, a été de 26,649 fr. Le nombre des voyageurs par jour, sur cette ligne, est de 500.

Les actions de cette compagnie sont aujourd'hui à 124; au pair elles valent 100.

Nous résumerons, sur la forme tabulaire, le résultat que doit avoir la construction de ce chemin dans l'accomplissement du trajet de Boston à New-York.

Digitized by Google

TABLEAU RESUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

De Boston à New-York.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES.			Temps employé.	Dépenses par voyageur.
	Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.		
De Boston à New-York.	321 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{2}$	389	14 heures.	42 fr. 40 c.

Ce qui porte les dépenses de transport à 10 centimes par voyageur et par kilomètre. La nourriture est comprise dans ce prix.

Chemin de fer de Providence à Stonington, à une voie.

Les états de Rhode-Island et de Connecticut, sur le territoire desquels doit passer ce prolongement de la grande ligne de l'Atlantique, ont, chacun dans les limites de son droit, et pour son compte, accordé des concessions pour l'établissement d'un chemin de fer qui se rattacherait à celui de Boston à Providence, ou près de ce lieu, pour se terminer à Stonington, ou, au moyen d'embranchemens, à tout autre point sur les eaux de la baie de Narragansett, jugé plus avantageux à cette entreprise. (Voir la note B″, quatrième partie.)

Stonington est un village du Connecticut, établi sur le rivage du Sound, et rendu accessible aux bâtimens de mer, au moyen d'un môle ou jetée construite par le gouvernement fédéral, pour la protection de la marine marchande contre les glaces, qui souvent en hiver viennent obstruer une partie de la rivière de Providence.

Les études de ce chemin ont été faites par M. W.-H. Swift, ing.

Le chemin doit avoir un développement total de 76,844 mètres, 19 lieues; il passe sur un terrain assez favorable, quoiqu'un peu accidenté, et dont l'élévation la plus grande au-dessus du niveau de la mer est de 60 mètres 96 centimètres; c'est celle que donne le partage des eaux du Pawcatuck, qui vient se jeter dans le Sound près de Stonington, des tri-

Digitized by Google

butaires de la baie de Narragansett. La somme des pentes et contre-pentes est de 89 mètres 30 centimètres.

Néanmoins, le tracé a été étudié de manière à ce que le profil longitudinal n'offrît jamais une pente qui ne pût pas être franchie facilement par les machines locomotives, ce qui a fixé sa pente *maximum* à $\frac{1}{166}$ ou à 6 millimètres par mètre, et la pente moyenne à $\frac{1}{400}$ ou à 2 millimètres par mètre.

Ce chemin traverse un grand nombre d'établissemens industriels de tous genres, et plusieurs villages florissans.

Le terrain est granitique, et a fourni en abondance d'excellens matériaux pour la pose des rails. Peu de cours d'eau sont traversés qui nécessitent autre chose que des pontceaux : ceux-ci sont établis en bois sur des culées en pierre.

Ce n'est qu'en 1833 que l'exécution de ce chemin de fer a été commencée; les terrassemens du nivellement ont été faits sur une largeur de 7 mètres 61 centimètres pour recevoir deux voies. On ne doit d'abord établir qu'une seule voie, pourvue du nombre de gares nécessaires pour assurer la libre circulation aux voitures marchant dans des directions opposées.

On a adopté entièrement pour la construction des voies le même système que pour le chemin de fer de Boston à Providence. Le poids des rails, par mètre courant, est de 20 kilogrammes; et le prix de revient pour une voie, par mètre courant, a été estimé à 33 francs.

Dans le cas où on établit des rails pesant seulement 15 kilogrammes 75 par mètre, sur des supports continus en bois, le prix de revient d'une pareille construction, par mètre courant, a été estimé à 25 francs.

L'estimation totale des dépenses pour la construction d'une seule voie s'est élevée à 6,038,894 francs, répartis ainsi qu'il suit :

Terrassemens pour deux voies.	2,690,904
Construction d'une double voie, gares, etc. . . .	2,544,000
Achat de terrains, clôture, etc.	265,000
Matériel de transport, etc.	548,990
Total.	6,038,894 fr.

Digitized by Google

Ce qui fait par lieue 312,000 francs, ou 78 francs par mètre courant, tous frais compris; et pour une double voie 340,000 francs par lieue, ou 85 francs par mètre courant.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Providence à Stonington, à une voie.

Longueur.	Pentes rachetées	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées.	Dépenses effectives.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 76,884	m. 89,30	1/150	1/440	0	fr. 78	» »	Machine.	m. 1,800	kilom. 33	kilog. 20

Ce chemin est en cours d'exécution; mais comme sa jonction avec le chemin de fer de Boston lui assure un plein succès, la valeur de ses actions a pris un accroissement proportionnel, et se trouve aujourd'hui à 9 au-dessus du pair; elles valent 109.

Quand ce chemin sera achevé, le trajet entre Boston et New-York s'accomplira dans les rapports suivans:

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

De Boston à New-York, en passant par Stonington.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES.			Temps employé.	Dépense par voyageur.
	Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.		
De Boston à New-York.	225 1/2	144 1/2	370	12 hes.	»

Digitized by Google

Chemin de fer de Long-Island.

La navigation du Sound souffre de fréquens délais, par suite des gros temps ou des vents contraires auxquels sont exposés les bateaux à vapeur sur un bras de mer d'une aussi grande étendue; en hiver, l'accumulation des glaces, vers le débouché oriental de ce détroit, la suspend même entièrement.

Pour obvier à cette interruption, préjudiciable aux relations suivies entre deux villes aussi grandes que Boston et New-York, deux projets ont été proposés pour assurer en tout temps une communication directe.

Un de ces projets ferait continuer le chemin sur la terre ferme, en s'éloignant le moins possible du rivage du Sound, afin de ne pas trop en augmenter le développement; on évalue la longueur totale de cette route à 241,396 mètres, environ 60 lieues; et la dépense totale de sa construction à 30 millions de francs.

Le second projet devrait suivre dans toute sa longueur Long-Island. Cette île couvre le Sound ou détroit du côté de la mer, et s'étend parallèlement au littoral, depuis l'état de Rhode-Island jusqu'à la rade de New-York, dont elle forme le principal abri à l'est. Le chemin de fer sur Long-Island serait rattaché au chemin de fer de Boston à Stonington par un bac à vapeur établi entre Stonington et Greenport, qui n'en est séparé que de 9 lieues.

Le port de Greenport est une rade récemment découverte, située à environ 2 lieues à l'ouest de l'embouchure de la rivière du Connecticut; elle possède une grande profondeur d'eau, et, sans contredit, peut être considérée comme un des meilleurs mouillages sur toute cette portion de la côte orientale; elle est accessible dans tous les temps et par tous les aires de vent. Cette rade serait donc convenablement située pour former l'entrepôt ou le point de transbordement de cette nouvelle communication par terre avec l'est.

La longueur totale du tracé sur Long-Island est estimée à 131,963

Digitized by Google

mètres, ou 33 lieues; et comme le terrain sur lequel il passerait est entièrement d'alluvion et sans accidens, son exécution n'exigerait aucune construction artificielle dispendieuse, soit comme maçonnerie, soit comme terrassemens; on estime donc qu'une lieue d'une pareille route pourrait être construite à raison de 120 mille francs, ou de 40 francs le mètre courant.

En résumé, la distance totale entre Boston et New-York, en suivant cette nouvelle route, serait de 334,373 mètres, ou 83 lieues et demie, dont 9 lieues seulement se feraient par bateaux à vapeur : cette distance pourrait être parcourue en 11 heures et demie.

Une compagnie a été formée pour l'exécution de cette route, le fonds capital a été porté à 7 millions de francs.

Elle a établi ses calculs de revenu sur l'aperçu suivant des données du mouvement commercial entre les différens points les plus immédiatement intéressés à l'exécution d'une pareille ligne.

On s'est assuré que le produit du transport des voyageurs, entre Providence, Newport et New-York, à raison de 30 francs par personne, produirait annuellement une somme de 2,375,000 francs.

On suppose que la moitié seulement reviendrait à l'exploitation de l'entreprise du chemin de fer.	1,187,500 francs.
Le transport des voyageurs de Stonington, Norwich, New-London et New-York, a produit.	1,300,000
Le transport des voyageurs sur Long-Island produirait.	290,000
Le transport des marchandises s'élève à 735,000 francs, la moitié au chemin de fer.	367,500
Transport des colis, etc.	50,000
Total du revenu annuel d'après l'état actuel des choses. . .	3,195,000 francs.

La population présente de Long-Island s'élève à 90,000 âmes, dont les propriétés immobilières sont évaluées à 110,000,000 francs.

Un pareil aperçu a suffi pour faire entrevoir quel résultat avantageux devait avoir l'exécution d'un chemin de fer sur Long-Island. Aussi une

Digitized by Google

compagnie s'est-elle organisée, qui a confié la direction de cette grande entreprise à M. Mᶜ Neill, ingénieur en chef du chemin de Boston à Providence. On a commencé de suite une portion intéressante de cette ligne, c'est celle qui s'étend de Brooklyn à Jamaica.

Chemin de fer de Jamaica à Brooklyn, à une voie

Jamaica, capitale du comté de Queen, est un village autour duquel se trouve groupé un assez grand nombre de villas ou maisons de plaisance des riches négocians de New-York ; c'est le point où se termine à l'est, à présent, le chemin de fer de Long-Island.

Brooklyn est son point d'arrêt à l'ouest ; c'est une ville de 20 mille âmes, dont la prospérité commerciale se ressent de sa position avantageuse ; à l'embouchure du bras de mer de la rivière de l'Est, vis-à-vis New-York, et avec laquelle elle est en communication régulière par des bacs à vapeur qui se croisent constamment dans leur passage d'une rive à l'autre.

C'est donc surtout dans le but de déverser en quelque façon, sur la position avantageuse de Long-Island, une partie de la population surabondante de New-York, que le chemin de fer de Jamaica a été entrepris.

Les études de ce chemin ont été faites par M. Douglass, elles ont donné pour développement total de son tracé 19,312 mètres, ou environ 5 lieues. Ce chemin doit être desservi par des machines locomotives.

Le terrain est extrêmement favorable à la construction d'un chemin de fer, la pente *maximum* ne dépassant jamais $\frac{1}{204}$, ou $3\frac{1}{4}$ millimètres par mètre, et encore ce *maximum* de pente n'est atteint que sur une très-courte distance, au moment où le chemin est forcé de traverser une dune qui règne sur toute l'étendue de l'île et qui en divise presque également les eaux.

Le chemin part donc de l'intérieur de Jamaica, qui est situé à l'est de cette dune, il vient par une pente régulière franchir cette arête de partage, et continue avec une pente régulière descendante au 330ᵉ, ou de 3 millimètres par mètre sur Brooklyn, qui se trouve à l'ouest.

Digitized by Google

On n'a eu à traverser aucuns cours d'eau, et sur une très-grande distance le terrain naturel s'est trouvé de lui-même adapté au nivellement; en général on a eu fort peu d'excavations.

Dans les localités où le terrain s'est trouvé de beaucoup au-dessous du niveau des rails, on a disposé une espèce d'échafaudage en forme de chevalet, pour supporter les voies.

On a mis en pratique sur ce chemin, un mode de construction pour la voie elle-même, qui est un peu différent de celui qu'on emploie sur les autres chemins de fer; le prix de revient des dépenses est plus bas, et on estime que sa durée sera au moins aussi grande; voici en quoi il consiste. Pl. 1, *fig.* 2. On a substitué aux appuis transversaux et longitudinaux des bois debout comme points d'appui, espacés de mètre en mètre, de centre en centre. Ces blocs en bois ont 30 centimètres de diamètre et 1 mètre de hauteur; ils reposent sur le sol naturel par leur plus grosse extrémité comme base. On a eu soin d'établir ces blocs dans la même direction naturelle, par rapport à leur grain, que celle de leur croissance. On a ensuite damé fortement les terres autour de chaque bloc, qu'on a alors scié de hauteur avec le niveau adopté pour les rails.

On a rattaché transversalement chaque deuxième rangée de ces blocs par une barre de fer peu épaisse et retenue aux blocs par des crampons, mais assujettie de manière à ne point dépasser la surface des blocs. Alors on a appliqué à chaud un enduit gras, dont l'effet garantira les extrémités des blocs contre les injures du temps.

Les rails sont saillans et à semelle plate; ils reposent directement sur la tête de ces blocs. Ce mode de construction n'est revenu qu'à 17 francs le mètre courant pour une seule voie, et sans y comprendre les travaux de terrassement, ou à 68,000 francs la lieue. En y comprenant tous les frais, la lieue doit revenir à 120,000 francs, ce qui est en raison de 30 francs le mètre courant.

On a estimé qu'une pareille construction pourra durer 15 ans avant qu'aucun des blocs n'ait besoin d'être remplacé; remplacement qui, du reste, pourra toujours être fait à raison de 24,000 francs par lieue.

Digitized by Google

Voici les différentes espèces de bois employé dans cette construction :

L'acacia, *robina pseudo acacia*, L.

Le mélèze, *larix*.

Le chêne blanc des marais, *quercus alba*.

Le pin, *pinus abies — primus*.

Le châtaignier, *castanea*, L.

Les dépenses totales de construction ont été estimées à 800,000 francs, dont 250,000 francs sont pour indemnité, par suite de l'acquisition que la compagnie du chemin de fer a été obligée de faire de la route à barrière, déjà existant entre les deux points extrêmes du chemin projeté, pour satisfaire à une des clauses de son acte de concession. (Voir note C, quatrième partie.)

L'intérêt d'un pareil capital à 6 pour $\frac{0}{0}$ est de.	48,000 francs.
Les frais d'administration sont évalués à.	15,000
Les réparations annuelles à.	15,000
Total des dépenses annuelles.	78,000 francs.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Jamaica à Brooklyn, à une voie.

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes		Plan incliné.	Dépenses présumées.	Dépenses effectives.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
		Maximum.	Moyennes.							
m. 19,312		$\frac{1}{264}$	$\frac{1}{330}$	0	fr. 30	»	Machine.	»	k. m. 18	k°. 5

Les actions de cette compagnie valent aujourd'hui 115.

Digitized by Google

Communication entre New-York et Philadelphie.

New-York et Philadelphie sont les deux plus grandes villes des États-Unis; New-York, capitale du commerce de l'Union, a aujourd'hui une population de 280,000 âmes; sa marine marchande est estimée à plus de 330,000 tonneaux; le revenu de sa douane, en 1834, a versé dans le trésor public 50 millions de francs!

Philadelphie compte près de 120,000 âmes; son commerce extérieur, moins actif, est représenté par environ 100,000 tonneaux; mais aussi cette ville est le séjour d'une population tout agronome et manufacturière; elle est devenue le foyer le plus actif de la civilisation la mieux entendue, de celle qui sait répandre des bienfaits sur les régions les plus éloignées de son influence immédiate, en un mot, sur tous les membres de la grande famille. Philadelphie est sans contredit, par rapport au grand état de Pennsylvanie, dont elle est la vraie capitale, ce que l'état lui-même est par rapport à la confédération américaine, un modèle parfait du bien être social le mieux entendu et le plus équitablement réparti.

Ces deux cités jouissaient déjà depuis long-temps de deux grandes voies de communications : l'une pour les voyageurs, d'environ 40 lieues, et parcourue en dix heures; l'autre pour le transport des marchandises, par canal, et parcourue en vingt-quatre heures. Les voies de fer sont venues ajouter leur action vivifiante à tous ces avantages de localité, en facilitant au plus haut degré les relations entre ces deux villes, puisqu'elles ont en quelque sorte réuni en un foyer commun deux grands centres d'activité commerciale, et par suite les ont fait participer aux avantages dont chacune jouissait jusqu'ici exclusivement.

Il existe deux projets ayant pour but de mettre Philadelphie à 7 heures de marche de New-York; l'un met à profit la navigation à vapeur déjà établie sur une portion du trajet entre ces deux villes; l'autre accomplirait son trajet entièrement par terre. Les capitaux se sont répartis sur ces deux projets; le premier est entièrement achevé et livré à une pleine circulation; l'autre est en cours d'exécution, et déjà terminé sur une

Digitized by Google

très-grande portion de son tracé. Nous nous occuperons d'abord du premier de ces projets.

Chemin de fer d'Amboy à Camden, à deux voies.

Amboy, dans le New-Jersey, est située sur les bords de la baie et rade de ce nom, à l'embouchure du Raritan ; son port est un excellent mouillage pour les bâtimens destinés pour New-York, et qui pendant l'hiver sont détenus dans la rade foraine par les glaces que rejette le Hudson à la mer.

Camden, aussi dans le New-Jersey, est située sur la rive gauche de la Delaware, entièrement vis-à-vis Philadelphie. Des bacs à vapeur forment une espèce de pont flottant, qui rattache les deux rives de cette rivière, sans toutefois gêner la navigation à voile qu'elle admet jusqu'à Trenton, point où la marée cesse de se faire sentir.

De New-York à Amboy il existe une navigation intérieure par le détroit du Kills pour les bâtimens à voile, ainsi que pour les bateaux à vapeur ; ce canal naturel, formé d'un côté par Staten-Island, et de l'autre par la côte du New-Jersey, est favorisé par la marée, et peut être parcouru en une heure et demie, deux heures au plus ; on peut également se rendre à Amboy en sortant de la baie de New-York par le goulet des Narrows, grand débouché à la mer des eaux du Hudson.

Le chemin de fer d'Amboy à Camden a été exécuté par M. J. Wilson; il part d'un quai construit à Amboy, pour le débarquement des bateaux à vapeur, il passe immédiatement sur un terrain assez élevé qui enveloppe la rade d'Amboy, et forme la base des hauteurs de Nevisink, qui signalent au pilote les attérages de cette partie du nouveau continent. Ce terrain a nécessité une rampe au 117e, ou à 9 millimètres par mètre.

De ce point jusqu'à Bordentown, sur les bords de la Delaware, le tracé a une direction sud-ouest, et est assez direct, il passe par Herbertsville, Spotswood et Centreville; les divers alignemens sont rattachés suivant des courbes, dont le rayon *minimum* a été fixé à 550 mètres.

Digitized by Google

A Bordentown, le tracé prend une inflexion plus au sud, et suit alors le rivage de la rivière Delaware jusqu'à Camden et passe par Burlington; cette dernière portion est d'un seul alignement et présente presqu'un niveau parfait, qui ne varie que par une pente *maximum* de $\frac{1}{244}$ ou de 4 millimètres par mètre. Il traverse plusieurs cours d'eau sur des viaducs d'une belle construction.

Le développement total de ce chemin est de 98,168 mètres, ou de 24 lieues et demie. Il n'y pas de plan incliné, mais les rampes sont un peu fortes; il a été établi à deux voies.

Construction des voies.

Planche I, *fig*. 3. On a suivi dans le mode de construction adopté pour ce chemin, le système anglais des rails reposant sur des dés en pierre.

Les rails sont du modèle de M. R. Stevens; ils sont saillans et en fer laminé; ils ont 4 mètres 88 centimètres de longueur, 54 millimètres d'épaisseur à l'extérieur, et 84 millimètres d'épaisseur à la base sur 89 millimètres de profondeur; la partie la plus étroite des rails est de 13 millimètres; ils pèsent 19^{kil}.42 par mètre; ils ont été importés d'Angleterre, où ils ont coûté 20 francs les cent kilo.

La seule différence avec les constructions anglaises, c'est qu'on a supprimé l'emploi des coussinets; les rails reposent immédiatement sur les dés en pierre, et ont des crampons à leurs extrémités. Ces dés ont 60 centimètres par 25 centimètres de profondeur; ils sont espacés de 1 mètre 22 centimètres de centre en centre.

Pour assujettir les rails aux dés, on s'est servi de chevilles en fer chassées de force dans des trous forés à cet effet, et dans lesquels on avait préalablement placé des chevilles en bois. De minces tasseaux en bois ont été insérés entre les rails et les dés pour amortir l'effet direct de la percussion des machines locomotives sur les dés.

La distance entre les bords intérieurs des rails est de 1 mètre 44 centimètres.

Digitized by Google

Ce chemin est très-bien exécuté, et est desservi par des machines locomotives, qui ont reçu de M. R. L. Stevens de grands perfectionnemens; leur objet est de vaincre la résistance que présentent les courbes, ou de suppléer aux pertes de forces occasionées par les courbes sur les chemins de fer; un second perfectionnement permet de doubler la capacité de la chaudière pour la production de la vapeur. On s'est servi avec avantage du charbon anthracite comme combustible.

Les dépenses totales, y compris tous les frais d'achat de terrains, de bateaux à vapeur, de machines locomotives, de chariots, et construction des quais, s'élèvent à près de 8 millions de francs, réparti ainsi qu'il suit:

Pour la construction même du chemin à double voie.	5,937,717	francs.
» Achat des terrrains.	613,698	
» Bateaux à vapeur.	954,000	
» Matériel de transport, machines, chariots, etc.	220,411	
» Construction des quais.	45,972	
Total des dépenses.	7,771,798	francs.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

D'Amboy à Camden, à double voie.

Longueur.	Pente rachetée	Pentes (Maximum.	Moyennes.)	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 98,168		1/117	1/344	0	fr. 80	fr. 118	Machine.	m. 550	k. m. 33 »	k°. 19,42

Les actions de cette compagnie sont aujourd'hui à 150.

Ainsi, au moyen du chemin de fer d'Amboy à Camden, et des bateaux à vapeur, on communique de New-York à Philadelphie en 5 heures et demie; ce trajet est de 34 lieues, dont 9 et demie par eau et 24 et demie par chemin de fer; la dépense par voyageur, pour les premières

Digitized by Google

places, est de 15 fr. 90 c., pour les secondes de 10 fr. 60 c.; ce qui met les frais de transport, à 11 centimes environ par kilomètre pour les premiers voyageurs, et à 8 centimes seulement pour les seconds. Nous observerons que ce prix comprend la nourriture qui est donnée à bord du bateau à vapeur.

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

Passant par le chemin de fer d'Amboy à Camden.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES.			Temps employé.	Dépense par voyageur.
	Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.		
				heures.	fr. c.
De Boston à New-York.	321 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{2}$	389	14 »	42 40
De Boston à Philadelphie. . . .	358 $\frac{1}{2}$	165 $\frac{1}{2}$	524	19 30	53 »

Ce qui porte les dépenses de transport à 10 centimes environ par voyageur et par kilomètre.

La compagnie du chemin de fer d'Amboy à Camden est la même qui a exécuté à ses frais le canal de la Delaware au Raritan, et dont nous avons donné la description dans notre premier ouvrage, page 40; elle obtint à cet effet une concession qui lui garantissait le monopole à travers l'état de New-Jersey, entre New-York et Philadelphie. On trouvera, dans la quatrième partie, à la note D, des documens intéressans sur ce sujet.

Le second projet de communication entre New-York et Philadelphie, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, doit accomplir son trajet entièrement par terre. Il doit être le résultat des efforts collectifs de quatre compagnies différentes; savoir : la compagnie du chemin de fer de Paterson, celle du New-Jersey, celle de la route ordinaire à Barrière, enfin celle de Trenton à Philadelphie.

Le tracé général de cette ligne aurait le grand avantage de remplir

Digitized by Google

d'abord l'objet principal de mettre les deux cités aux points extrêmes à une distance de 6 à 7 heures l'une de l'autre, et de satisfaire en outre les exigences locales d'un très-grand nombre de villes florissantes par lesquelles il passe. En effet, ce chemin de fer passe par Newark, sur la Passaic, dont la population s'élève à 15,000 âmes; par Elizabethtown; New-Brunswick, au point d'arrêt de la navigation à voile du Raritan, sa population est de 7,000 âmes; Queenston, Kingston, Princeton et Trenton, capitale du New-Jersey, situé sur la rive gauche de la Delaware, et à la tête de la navigation à voile de cette rivière, sa population est de 5,000 habitans; enfin par Bristol, sur la rive droite de la Delaware, résidence ordinaire d'une partie des riches habitans de Philadelphie.

L'exécution de ce chemin de fer est paralysée sur une portion de son parcours, entre New-Brunswick et Trenton, par le droit de monopole que réclame la compagnie du chemin de fer d'Amboy à Camden, pour le transport des voyageurs à travers l'état de New-Jersey, entre New-York et Philadelphie. (Voir à la quatrième partie les notes D et D'.)

Du reste, la chartre de cette compagnie l'oblige de rattacher son chemin à celui de la compagnie du chemin de fer de New-Brunswick, par la construction d'un embranchement qui doit partir de Spotswood et venir se terminer à New-Brunswick, et être achevé dans le même temps que le chemin de fer de New-Brunswick sera terminé. Il n'en résulterait donc pas un inconvénient bien grand, comme délai, dans la communication directe entre New-York et Philadelphie.

Nous reproduirons séparément l'analyse des différentes portions de routes qui composent cette ligne projetée.

Chemin de fer de Paterson, à une voie.

Ce chemin a été projeté entièrement dans le but d'ouvrir une route plus directe que celle de terre ou la voie d'eau entre Paterson et New-York. Il est construit par M. Ross-Winans. Paterson a été fondée près des chutes de la Passaic, qui alimentent de nombreuses manufactures de coton. Sa population est de 10,000 âmes et a doublé en huit ans.

Digitized by Google

Ce chemin a une direction générale de l'est à l'ouest; il part de la ville de Jersey, sur les bords du Hudson, vis-à-vis New-York, passe, au moyen d'une grande tranchée de 15 mètres de profondeur et à travers roc, les collines de Bergen et de Berry, et vient se terminer à Paterson. Sa longueur totale est de 26 kilomètres, et ne diffère d'une ligne droite que par 468 mètres. La pente *maximum* est de 6 $\frac{1}{2}$ millimètres; la pente moyenne de 4 millimètres par mètre.

Ce chemin est desservi par des machines locomotives. Construit d'abord à une voie, il en recevra une seconde très-prochainement; tous les travaux de terrassemens ont été préparés à cette fin. La largeur de la voie est de 1 $^{m.}$ 44.

Planche II, *fig.* 1. Voici le mode de construction suivi pour établir le chemin de fer à travers les terrains marécageux sur lesquels il passe dans une grande partie de sa longueur totale. On a creusé, sur deux lignes parallèles, des trous distans de 91 centimètres de centre en centre; ces trous ont de 75 à 91 centimètres de profondeur et 45 centimètres de côté; on les a remplis de pierres cassées comme pour une route à la Mac-Adam, et on les a fortement tassées; sur ces plates-formes ou fondations artificielles, on a posé des traversines de bois de cèdre et d'acacia (*robinia pseudo acacia*), et sur ces dernières, à angle droit, des longrines de pin de 15 centimètres sur 20 centimètres; sur celles-ci sont assujettis les rails en fer forgé, qui ont 13 millimètres d'épaisseur sur 7 centimètres de large, et qui pèsent 5 $^{kil.}$ 70 par mètre courant.

Le passage des rivières de la Passaic et de Hackensack, toutes deux navigables pour les bâtimens à voiles, doit s'effectuer par des ponts viaducs qui n'interromperont point la navigation: à cet effet, la partie de ces ponts, qui doit laisser un libre passage aux bâtimens, au lieu de s'élever, comme dans les ponts ordinaires, est susceptible de recevoir deux mouvemens, l'un d'abaissement, l'autre horizontal, de manière à dégager les parties qui forment la voie des rails, et à ouvrir un espace suffisant pour un bâtiment.

Digitized by Google

Les dépenses de construction ont été estimées à 2 millions de francs.

Le transport doit rapporter annuellement.	340,000 francs.
Les dépenses d'entretien, etc., s'élèvent à.	83,000
Revenu net.	257,000 francs.

Ce qui représente un intérêt de plus de 12 pour 100 sur les frais de construction.

Les actions de cette compagnie sont aujourd'hui à 115, ou 15 au-dessus du pair. Les frais de transport par voyageur et par kilomètre, y compris le passage du bac de New-York à Jersey-Cité, est, d'après le tarif, de 0f·115.

Chemin de fer de New-Jersey, à une voie.

Ce chemin de fer est de la construction de M. Beach; il part de la ville de Jersey, sur les bords du Hudson, vis-à-vis New-York, et passe par Newark, Elizabethtown, Rahway, et vient se terminer à New-Brunswick; il a environ une lieue de son tracé de Jersey-Cité à l'ouest de la colline de Bergen, en commun avec la compagnie du chemin de fer de Paterson; aussi cette portion a-t-elle été construite aux frais communs des deux compagnies : la première payant les $\frac{3}{5}$ la seconde les $\frac{2}{5}$ et chaque compagnie devant avoir l'usage libre de cette portion de route, sans être tenue de s'en rendre compte l'une à l'autre; les frais d'entretien, néanmoins, restant à la charge de chacune, dans la proportion de leurs premières dépenses respectives.

La longueur totale de ce chemin de fer, de Jersey-Cité à New-Brunswick, est de 48 kilomètres, 12 lieues; son tracé est presque direct, n'ayant nécessité que deux alignemens qui se rattachent suivant des courbes, dont le rayon *minimum* est de 300 mètres.

La pente *maximum* du chemin de fer ne dépasse pas $\frac{1}{200}$ ou 5 millimètres par mètre.

La construction des voies est sur le principe d'une fondation artificielle

Digitized by Google

en cailloutis, avec des lisses en bois et des rails plats qui pèsent 5 kil. 80 par mètre. Les terrassemens ont été établis pour deux voies; mais on n'a posé encore qu'une seule voie de rails. La largeur de la voie est de 1 m. 44.

Les dépenses totales, pour frais de construction, ont été estimées à quatre millions de francs; ce qui met la lieue à 330 mille francs, ou le mètre courant à 82 francs.

Produits du chemin.

Les produits se composent d'abord du transport sur la portion du chemin de New-York à Newark, égale à 4 lieues, parcourues en 20 minutes sur le chemin de fer, et en une heure, par les voitures, sur la route ordinaire.

Le nombre des voyageurs entre ces deux points est évalué à 200 allant, et à autant en retour, ou à 400 voyageurs par jour, les dimanches exceptés; 400 voyageurs à 1 fr. 35 cent., pendant 313 jours, produisent.	169,000 francs.
Le péage du pont de Newark est estimé à.	47,425
Le transport de la malle-poste rapporte.	28,487
Le transport des marchandises s'élève à 11,825 tonnes; à raison de 5 fr. 30 cent. le tonneau, cela produit.	62,773
Le transport par bâtimens à voiles ou sloops est de 69,120 tonnes. dont un quart revient au chemin de fer; à raison de 5 fr. 30 la tonne.	91,504
Le transport par bateaux à vapeur est de 15,000 tonnes, dont la moitié revient au chemin de fer; à raison de 5 fr. 30 cent. la tonne	39,750
Secondement. Du transport entre New-York et Elizabethtown, dont la distance est de 6 lieues $\frac{1}{4}$ parcourues en moins d'une heure sur le chemin de fer, et une heure et demie par les moyens ordinaires.	
Le nombre des voyageurs par cette route s'élève à 300, sans y comprendre ceux qui se rendent à Rahway; 160 par jour prennent le chemin de fer, à 2 fr. par voyageur pour 313 jours.	101,779
A reporter. . . .	540,718 francs.

Digitized by Google

Report.	540,718 francs.
19,750 tonnes représentent le mouvement commercial entre New-York et Elizabethtown ; un quart suit le chemin de fer, c'est donc 4,973 tonnes, à raison de 6 fr. 77 cent., qui produisent. . . .	33,452
Troisièmement. Du transport entre New-York et Rahway, d'environ 40 voyageurs, qui, à raison de 2 fr. 30 cent. par voyageur, pour 313 jours, produit.	29,858
Produit du transport de 3,333 tonnes de marchandises, à raison de 7 fr. 20 cent. par tonneau, produit.	23,997
Quatrièmement. Du transport entre New-York et New-Brunswick, qui se compose de près de 400 voyageurs par jour, dont la moitié, 200, suit la route du chemin de fer ; à raison de 2 fr. 70 cent. par personne et pour 313 jours, cela donne.	169,646
Le transport des marchandises, par an, entre ces deux villes, se monte à 36,000 tonnes, dont un quart prend la direction du chemin de fer ; et, à raison de 6 fr. 13 cent. le tonneau, produit. . .	73,170
Total des produits.	870,841 francs.
Les frais de transport des marchandises et des produits, ainsi que les frais d'administration, sont évalués à.	193,168
Revenu net. . . .	677,673 francs.

Représentant un intérêt de 16 pour $\frac{0}{0}$.

Ce chemin n'est pas encore entièrement terminé, et cependant les actions sont déjà montées à 123, 23 au-dessus du pair.

Nous renvoyons à la note C, quatrième partie, pour le texte en entier de la loi de l'état de New-Jersey, sur la concession du chemin de fer de New-Brunswick.

Route à Barrière de New-Brunswick à Trenton.

La route à barrière de New-Brunswick à Trenton, ainsi que nous l'avons déjà fait observer, traverse en entier l'état de New-Jersey, de la rivière Raritan à la Delaware. C'est le tracé même de cette route que la compagnie désirerait adapter à l'usage des machines locomotives, en y substituant des rainures en fer, ou tout au moins en rendant son

Digitized by Google

nivellement et sa surface susceptibles d'être parcourus avantageusement par des voitures à vapeur. Jusqu'ici le monopole de transport, concédé par la législature à la compagnie du chemin de fer d'Amboy à Camden, à la condition d'ouvrir un canal du Raritan à la Delaware, et de s'embrancher avec le chemin de fer de la compagnie du New-Jersey, a empêché que rien ne pût être mis à exécution pour réaliser ce dernier objet.

Cette route ordinaire a un développement total de 41,842 mètres (près de 10 lieues et demie), qui n'est pas susceptible d'être réduit par les travaux qu'il faudrait exécuter pour en adapter le tracé au cheminement d'un chemin de fer. Cette route est parcourue par des voitures ordinaires à 4 chevaux (*Stages*) en moins de 3 heures.

Chemin de fer de Trenton à Philadelphie, à une voie.

Le chemin de fer de Trenton à Philadelphie a été construit sous la direction de M. Kneass ; il suit la rive droite de la Delaware, et, sur une grande distance, est parallèle à son cours et à la direction du canal de Euston à Bristol, qui apporte des houilles du Lehigh pour la consommation de Philadelphie. Ce fait prouve donc comment le nouveau mode de communication, par voie de fer, peut supporter une concurrence avantageuse avec ses deux rivaux, les canaux et les rivières navigables.

Ce chemin traverse Bristol, et vient se terminer dans l'intérieur de Philadelphie, à un dépôt dans le faubourg de Kensington. A l'effet d'entrer dans la ville de Philadelphie, la compagnie a dû en obtenir l'autorisation par un acte spécial. (Voyez la note F, quatrième partie.)

Le développement total de ce chemin est de 45,060 mètres, 11 lieues un quart.

On se propose d'établir ce chemin à double voie; mais afin d'obtenir un résultat plus prompt et plus économique, on s'est borné, dans le premier moment, à le construire à une seule voie. Les rails

Digitized by Google

sont plats, et assujettis sur des supports continus en bois. La largeur de la voie est de $1^{m},44$.

Ce chemin est desservi alternativement par des machines locomotives, et par des chevaux.

Les dépenses totales de construction se sont élevées à 2,385,000 francs.

Les sources de revenu ont été établies sur les renseignemens et calculs suivans :

D'après des enquêtes faites à l'administration des voitures publiques dites *lignes de l'Union et des Citoyens*, on s'est assuré que le revenu provenant des voyageurs, sur la portion de route remplacée par le chemin de fer, pouvait s'élever à.	178,860	francs.
Que le transport de la malle-poste rapporterait.	57,940	
Que le transport des marchandises et des voyageurs provenant de divers points intermédiaires, et ayant des rapports avec l'intérieur, donnerait.	192,326	
Total des produits.	429,126	francs.
Dépenses.		
Achat de machines locomotives et de chariots, évalué à 81,300 fr., dont l'intérêt à 20 pour % est de.	16,260	francs.
Frais de transport, estimés à 108 fr. 40 cent. par jour.	39,566	
— d'administration et d'entretien.	27,100	
Intérêt du capital à 6 pour % (2,168,000).	130,080	
Total des dépenses.	213,006	francs.
Revenu net.	216,120	

Représentant un intérêt de 10 pour % sur le capital.

Ce chemin est entièrement achevé, et livré à la circulation. Les frais de transport par voyageur et par kilomètre sont, d'après le tarif, de $0^{f},088$.

Les actions de cette compagnie sont aujourd'hui à 107, au pair elles valent 100.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE PROJETÉE

Entre New-York et Philadelphie, par voie de terre.

	Longueur.	Pente rachetée.	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
	m.					fr.	fr.		m.	km.	k°.
De New-York à New-Brunswick.	48,279	»	1/303	»	0	82	»	Machine	300	25 1/2	5 80
De New-Brunswick à Trenton.	41,842	»		»	Route ordinaire.			Animal.	»	15 »	»
De Trenton à Philadelphie.	45,060	»		»	0	»	57	Animal et machine	»	25 1/2	5 80

Ainsi, quand on aura substitué la vapeur comme moteur entre New-Brunswick et Trenton, il y aura alors un service continu par chemin de fer, entre New-York et Philadelphie, d'un développement total de 135,161 mètres, ou d'environ 34 lieues, dont le trajet pourra s'accomplir en 6 heures.

Cette ligne aurait l'avantage sur celle qui passe par Amboy, en ce qu'elle ne nécessiterait aucun changement de moyen de transport; la même voiture pourrait amener les voyageurs d'une ville à l'autre.

Communication entre Philadelphie et Baltimore.

De Philadelphie à Baltimore, il existe deux voies de communications: l'une par bateaux à vapeur et par chemin de fer, l'autre entièrement par terre, et très-prochainement par chemin de fer.

La distance entre ces deux villes est de 48 lieues, qui peuvent s'accomplir à l'aide de la navigation et du chemin de fer de New-Castle en 10 heures et 30 minutes. On a le choix également, en prenant la ligne des bateaux à vapeur, de poursuivre son voyage entièrement par eau, en passant par le canal de Delaware à la Chesapeake. (Voir pour la description de cette navigation artificielle au chapitre II, page 35 de mon premier ouvrage.)

La seconde voie de communication, entièrement par terre, exige

Digitized by Google

de 18 à 20 heures, par voitures ordinaires : lorsque la ligne de chemin de fer sera entièrement établie, le même trajet pourra s'accomplir en 7 heures.

Chemin de fer de New-Castle à Frenchtown (double voie).

Ce chemin de fer traverse la péninsule de l'état de la Delaware entre New-Castle et Frenchtown, à une très-petite distance du canal à grande section de la Delaware à la Chesapeake.

New-Castle est une ville de l'état de la Delaware, située sur la rive droite de la rivière de ce nom, à 14 lieues au-dessous de Philadelphie.

Frenchtown est le point où la navigation à vapeur, sur la baie de la Chesapeake, commence sur la rivière de l'Elk; de ce dernier point jusqu'à Baltimore la distance par eau est de 28 lieues.

La distance entre New-Castle et Frenchtown, par le chemin de fer, est de 26,073 mètres, ou 6 lieues et demie. Le tracé de ce chemin ne diffère d'une ligne droite que de 768 mètres.

Il y a six différens alignemens, qui sont rattachés suivant des courbes, dont le rayon *minimum* est de 3,000 mètres. La répartition des rampes a été faite de manière à ne varier que de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{350}$, ou de 5 millimètres à 3 millimètres par mètre. Sur un seul point, et pour arriver dans le bassin de la rivière de l'Elk, le terrain a nécessité une rampe au 176e, ou 5 millimètres et demi par mètre.

Le chemin a été ouvert sur une largeur de 11 mètres, y compris les rigoles de desséchement, mais n'en occupe véritablement que 7 mètres 92 centimètres.

Mode de construction.

PLANCHE II, *fig.* 2. Une grande portion de ce chemin est construite sur bois; et, à cet effet, on a ouvert des tranchées parallèles sur la longueur des voies, dans lesquelles on a placé, sur un massif de cailloutis bien damé, des longrines en *hemlock* (*hemlock spruce*, *abies canadensis*, appelé

Digitized by Google

par les habitans du Canada, *perusse*). Ces longrines ont 25 centimètres de largeur moyenne et 10 centimètres d'épaisseur. Sur ces longrines reposent des transversines en chêne blanc (*quercus alba*), qui ont 2 mètres 28 centimètres de longueur, et 20 centimètres de largeur moyenne ou d'épaisseur; elles sont espacées de 91 centimètres de centre en centre, et assujetties aux longrines par des chevilles. Des lisses, en pin de Géorgie (*pinus rigida*), sont retenues aux transversines au moyen d'entailles, et servent de supports continus à des rails plats.

Ces rails ont 4 mètres 67 centimètres de longueur, 57 millimètres de largeur et 16 millimètres d'épaisseur; ils pèsent 6k*87 le mètre courant. Ils sont assujettis sur les lisses au moyen de douze clous; les trous à travers les rails sont oblongs. Sous les extrémités des rails on a mis de petites plaques en fer, dont l'objet est de prévenir leur enfoncement dans le bois. Tous les fers de ce chemin ont été importés de l'Angleterre.

Planche II, *fig.* 3. Sur une longueur d'environ 14 kilomètres et demi, on s'est servi de blocs ou dés en granit, de 50 centimètres de longueur sur une arête, et 30 centimètres sur les deux autres arêtes. Ces dés sont espacés de 91 centimètres de centre en centre, et sont fortement retenus dans des trous remplis de sable et de gravier bien damé. Les lisses, dans ce cas, reposent sur les dés, et y sont maintenus au moyen de coussinets en fonte.

Il y a eu, sur tout ce chemin, environ 378,744 mètres cubes de déblais, et 323,172 mètres cubes de remblais.

Aux environs de New-Castle, le chemin traverse deux marais qui, ensemble, ont près de 400 mètres de longueur; le chemin est alors sur une chaussée artificielle élevée de 6 mètres au-dessus de la surface du marais.

Le prix de revient par mètre courant, pour une seule voie, sur une construction en bois, non compris les travaux de terrassement et de maçonnerie, est de	15	francs.
Sur fondation en pierre	20	
Y compris tous les frais	72	50
Et pour une double voie	106	
ou 424,000 fr. la lieue.		

Digitized by Google

Ce chemin a été un des premiers achevés aux États-Unis; il a été livré à la circulation en 1832. A cette époque, on a placé pour son service la locomotive la Delaware. Cette locomotive a fonctionné 70 jours sans discontinuer, et a souvent accompli 26 lieues et demie par jour.

Les quatre machines qui font aujourd'hui le service de ce chemin ont été importées d'Angleterre, et sortent des ateliers de M. Robert-Stevenson, de New-Castle-sur-Tyne. On se sert de bois pour combustible.

Pendant un an on a transporté 15,000 voyageurs, et on n'a pas eu encore à regretter le moindre accident. Aussi, doit-on regarder les dispositions de police adoptées pour le service de ce chemin comme étant parfaites; les départs, les arrivées, le trajet enfin, ne varie jamais de plus de cinq minutes. Le temps fixé par les règlemens de la compagnie, pour le parcours de toute la distance des 6 lieues et demie, est de 55 à 60 minutes.

Des gardiens de la route sont stationnés de distance en distance, et sont chargés de communiquer, au moyen de signaux élevés à cet usage sur des mâts, l'état de la route sur toute son étendue; par ce moyen, la nouvelle en est transmise d'une extrémité à l'autre en trois minutes, et les causes de délai, s'il en existe, sont de suite réparées.

Des convois de 13 à 14 voitures, portant ordinairement 200 voyageurs, sont communément remorqués par une seule de ces locomotives.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De New-Castle à Frenchtown (double voie).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes. Maximum.	Pentes. Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 26,073	»	$\frac{1}{178}$	$\frac{1}{378}$	0	»	fr. 106	Machine.	m. 3,000	k. m. $6\frac{1}{2}$	k°. 6 87

Digitized by Google

Ce chemin de fer a été exécuté par la compagnie des messageries, et a obtenu un entier succès sur tous les points; aussi les actions sont-elles à une avance de 48 p. $\frac{0}{0}$ sur leur valeur originelle.

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

De Boston à Baltimore.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES.			Temps employé.	Dépenses par voyageur.
	Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.		
				heures.	fr. c.
De Boston à New-York. . . .	321 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{2}$	389	14	42 40
» à Philadelphie. . .	358 $\frac{1}{2}$	165 $\frac{1}{2}$	524	19 30	53
» à Baltimore. . . .	525 $\frac{1}{2}$	191 $\frac{1}{2}$	717	29 30	68 90

Ce qui porte les dépenses de transport à 9 $\frac{1}{2}$ centimes par voyageur et par kilomètre.

Nous venons de rendre compte de la ligne de communication la plus ordinairement suivie entre Philadelphie et Baltimore, pendant la saison de la navigation; mais quand les hivers rigoureux viennent visiter annuellement cette portion de l'Amérique septentrionale, la navigation est alors interrompue complétement, depuis l'extrême frontière orientale jusques et y compris celle du milieu; force est donc de recourir aux moyens de transport que présente la route de terre; celle-ci, au passage de la Susquehanna, où la marée se fait sentir, expose les voyageurs à risquer leur vie et leurs propriétés sur le pont naturel que les glaces y construisent momentanément. Il devenait donc urgent d'assurer des moyens de communications qui fussent entièrement indépendans des chances de la navigation et qui cependant, répondissent à l'activité voyageuse de l'Américain; l'adoption des chemins de fer a fourni la solution la plus satisfaisante; aussi, d'après cette considération urgente, voyons-nous un double système de communications,

Digitized by Google

parallèle avec la frontière maritime, s'établir, et, de jour en jour, recevoir un plus grand développement. Nous ferons voir son heureuse application dans le cas présent.

Chemin de fer de Philadelphie à Baltimore, à double voie.

Le chemin de fer de Philadelphie à Baltimore part de l'intérieur de Philadelphie, et, jusqu'au village de Coatsville, sur une distance de 73,209 mètres, 18 lieues $\frac{1}{4}$, est établi suivant le tracé du chemin de fer de Colombia, dont nous présentons plus loin la description. L'usage de cette portion de route est donc commun aux deux parties exploitantes : l'état même de Pennsylvanie, propriétaire du chemin de fer de Colombia, et la compagnie d'Oxford, qui est concessionnaire du chemin de fer d'embranchement de Coatsville.

Cet embranchement passe par Oxford et vient traverser la rivière de la Susquehanna, à 800 mètres au-dessus de Port-Deposit, point d'arrêt de la navigation à voile de cette rivière, et où un très-beau pont en bois existe. Sa longueur totale est de 50,281 mètres, dont 36,200 mètres sur le territoire de l'état de Pennsylvanie, et 14,081 mètres sur l'état du Maryland.

Le terrain est des plus favorables, et n'a pas exigé la construction d'un seul pont; la pente *maximum*, sur un seul point, est de $\frac{1}{120}$, ou de 8 millimètres par mètre; à l'exception de cette seule rampe, le *maximum*, sur le reste de la route, ne dépasse pas $\frac{1}{176}$, ou $5\frac{1}{2}$ millimètres par mètre. Les alignemens se rattachent suivant des courbes dont le rayon *minimum* est de 300 mètres.

La construction d'une double voie, sur bois et à rails plats, est estimée devoir coûter 160 mille francs la lieue.

Cet embranchement est en cours d'exécution.

De la Susquehanna à Baltimore, le chemin de fer de Philadelphie doit être construit aux frais de la compagnie du chemin de fer de Port-Deposit, qui a confié les opérations de cette entreprise à M. Latrobe, comme

Digitized by Google

son ingénieur en chef. La longueur de ce dernier embranchement est de 66,071 mètres, 16 lieues et demie; développement total depuis Philadelphie, 189,561 mètres, ou 47 lieues $\frac{1}{8}$, même longueur que par la ligne des bateaux à vapeur et du chemin de fer de New-Castle, qui occupe de 10 à 11 heures, tandis que par les chemins de fer le trajet pourra être accompli en 7 heures.

Le terrain entre la Susquehanna et Baltimore, traversé par le tracé du chemin de fer, quoique assez élevé, n'est pas fortement accidenté, et n'a pas nécessité de pentes plus grandes que $\frac{1}{360}$, ou 3 millimètres trois quarts par mètre, ce qui permettra la même vitesse, sur cette portion de chemin, que sur celui de Baltimore à Washington, dont nous aurons à nous occuper plus loin.

La rivière de la Susquehanna est très-encaissée; c'est le seul obstacle majeur à surmonter sur toute cette ligne entre Philadelphie et Baltimore. Son passage ne peut être assuré qu'au moyen de plus fortes rampes, dont la descente doit être ménagée de loin, ce qui, par conséquent, occasionera un accroissememt de dépenses.

Ce chemin a été commencé sur une seule voie, et, par la sage prévoyance de l'ingénieur, d'après le mode de construction le plus économique possible, afin de pouvoir profiter, lors de la construction de la seconde voie, des perfectionnemens qu'une plus grande expérience ne peut manquer d'apporter dans ce mode de transport.

Il a estimé que ce chemin pourrait être établi, à une seule voie, à raison de 132 mille francs la lieue.

Ainsi, en résumant, lors de l'entier achèvement de cette nouvelle ligne, on pourra se rendre de New-York à Baltimore en 13 ou 14 heures, la distance n'est pas de moins de 82 lieues.

Digitized by Google

Chemin de fer de Baltimore à Washington, à double voie.

Le chemin de fer de Washington ouvre une communication directe entre la troisième capitale du commerce américain et la capitale de l'Union; de fait il devient par cela même un des plus importans chaînons de la grande ligne de l'Atlantique. Aussi est-ce entièrement dans le but de favoriser le plus possible le mouvement des voyageurs que les études de ce chemin ont été dirigées par l'habile ingénieur M. J. Knight, qui en a été chargé.

Ce chemin est exécuté aux frais de la même compagnie, qui a entrepris et qui poursuit, avec autant de persévérance que de succès, la construction d'un des plus longs chemins de fer du monde, celui de l'Ohio, destiné à ouvrir une communication directe entre Baltimore et Wheeling, entre l'Atlantique et l'Ohio, et dont nous aurons occasion de parler dans tous ses détails un peu plus loin.

Les conditions de localité, de spéculation individuelle et d'utilité nationale, auxquelles devait satisfaire ce chemin, le rendant plus qu'aucun autre, des États-Unis, susceptible d'être comparé sur tous ces points avec les projets de chemins de fer, aujourd'hui en délibération parmi nous, nous avons regardé qu'il serait intéressant d'en retrouver une narration aussi détaillée qu'une pareille matière peut l'admettre. Aussi ce chemin de fer deviendra-t-il pour nous, dans l'objet que nous nous proposons, une espèce de thème sur lequel nous développerons toutes les considérations que soulève cette importante question.

En faisant un pareil travail, nous croirons, du reste, rendre particulièrement un hommage mérité aux talens et au caractère du célèbre ingénieur J. Knight, dont nous conservons un précieux souvenir.

Une des premières conditions à remplir par le chemin de fer de Baltimore à Washington, était donc, d'après son objet, de favoriser le plus possible le transport rapide des voyageurs; pour cela son tracé devait offrir le moins de résistance possible à la force motrice employée.

Or, l'expérience a fait reconnaître, par une série de résultats bien

Digitized by Google

constatés, que la résistance de traction sur une portion de route de niveau était égale au 264e du poids à remorquer, dans le cas où les roues avaient 91 centimètres de diamètre; et qu'ainsi la résistance était égale à l'action de gravité sur une pente descendante au 264e ou 3 millimètres trois quarts par mètre. De ces faits on a conclu que les pentes sur la route projetée ne devaient pas dépasser cette limite.

En outre, il a été également bien reconnu par la théorie, comme par la pratique, que tout agent moteur, qui peut fonctionner d'une manière constante avec une certaine force donnée, peut doubler son effet pour un temps limité, en élevant sa puissance motrice au *maximum* de sa force. D'où on a conclu que les rampes d'une route quelconque ne devaient jamais dépasser un degré qui nécessitât une force double de celle requise avec le même moteur sur une portion de niveau.

Il résulterait donc de là que la force requise pour mouvoir un poids donné sur une pente au 264e serait le double de celle que nécessiterait une portion de niveau, et celle-ci devrait pouvoir en outre surmonter l'action de la gravité de l'agent moteur lui-même. Par conséquent, dans le cas où l'action du frottement est représentée par $\frac{1}{264}$; si la somme des pentes et contre-pentes donne pour résultat une inclinaison plus grande que le 264e, il y aura alors perte de temps, ou surabondance de force sur les portions de niveau. Dans tous les cas, il y aurait perte dans les résultats obtenus comparativement au prix du transport.

Mais comme dans le transport des voyageurs il est une autre considération dominante, celle de la sécurité, il devient alors inutile que la vitesse sur les plans inclinés soit plus grande que sur les parties de niveau, et, par conséquent, de chercher à augmenter l'action de la gravité. D'où on a conclu qu'il serait désavantageux que les pentes fussent plus fortes que $\frac{1}{264}$ ou environ 3 millimètres trois quarts par mètre.

La répartition des pentes a donc été faite sur l'adoption de ce principe; il en pourra résulter que les machines locomotives traverseront un pareil tracé avec une vitesse de 32 kilomètres, ou 8 lieues à l'heure. Or, comme la distance entière de Baltimore à Washington est de 60,751 mètres

Digitized by Google

(15 lieues), ce trajet pourra être accompli en 2 heures. Une pareille vitesse exigera un locomoteur du poids de 6,000 kilogrammes pour pouvoir remorquer un convoi de 6 chariots chargés de 100 voyageurs, et les roues devront avoir de 1m. 22 à 1m. 52c. de diamètre.

Le terrain entre Baltimore et Washington a une élévation d'environ 52 mètres au-dessus des marées ordinaires de l'Atlantique; il est passablement accidenté, et traversé par plusieurs cours d'eau. Pour arriver à un tracé définitif, on a été forcé de faire les études de douze lignes différentes, toutes variant peu, il est vrai, dans leurs longueurs respectives, mais offrant des causes plus ou moins grandes de dépenses pour les réduire au système de rampes proposé.

La longueur totale du tracé, de l'intérieur d'une ville à l'autre, est de 60,751 mètres (15 lieues). Sur cette distance, 1,515 mètres traversent la ville de Baltimore, et sont desservis par la force animale; et 11,245 mètres sont parcourus sur le chemin de fer de l'Ohio, dont nous aurons occasion de parler plus loin; ne laissant, à proprement parler, que 47,991 mètres pour le développement du chemin de fer de Washington, comme embranchement du chemin de fer de l'Ohio.

La pente *maximum* du chemin de fer a été arrêtée à $\frac{1}{264}$ ou $3\frac{1}{4}$ millimètres par mètre. Les différens alignemens se rattachent suivant des courbes dont le rayon *minimum* a été fixé à 400 mètres.

La somme des pentes et contrepentes rachetées est de 123 mètres.

Construction des voies.

Planche III, *fig.* 1, 2, 3. Comme le terrain traversé par ce chemin ne présentait pas de bons matériaux en pierre pour les fondations ou pour les dés, on s'est déterminé à substituer à ce mode de construction celui des supports en bois. A cet effet on a ouvert, dans la direction des voies, des tranchées parallèles, dans lesquelles on a fortement damé des pierres concassées comme pour les routes à la Mac-Adam. Sur ces plates-formes ou fondations artificielles on a fait reposer des longrines de 15 à 18 centi-

Digitized by Google

mètres d'épaisseur ; sur celles-ci on a établi, à intervalles de 91 centimètres, des transversines de 11 centimètres d'équarrissage qui supportent des lisses en pin du Sud, de 15 centimèt. d'équarrissage. C'est sur ces lisses, comme supports continus, qu'on a assujetti des rails saillans à semelle ou base de 88 millimètres de large. Ces rails ont 5 centimètres de hauteur totale, ce qui laisse suffisamment de jeu entre le rebord des roues et la base même du rail. Ces rails sont généralement de 4 mètres 57 centimètres de longueur et du poids de 15$^{kil.}$75 par mètre courant.

La construction des voies elles-mêmes est revenue à 48 fr. 83 cent. le mètre courant pour la double voie.

Toute la portion du chemin à construire (48 kilomètres) doit coûter près de 8 millions de francs.

Le prix des terrassemens a été estimé de 81 fr. 50 c. le mètre courant, le prix moyen du mètre cube étant de 2 fr. 77 c.

Le prix de la maçonnerie a été estimé 35 fr. 18 c. le mètre courant, le mètre cube étant de 43 fr. 56 c.

Frais de transport pour les marchandises.

Les frais de transport ont été déterminés d'après le coût du matériel et les calculs suivans :

Une machine locomotive du poids de	6,500 kil.	21,000 francs.
Son chariot d'approvisionnement ou *tender*, y compris l'eau et le combustible.	5,000 kil.	1,908
Une voiture de voyageurs pour 16 à 20 personnes.	1,170 kil.	3,710
Waggon de transport pour les marchandises pour trois tonnes de fret.	1,250 kil.	795

Une machine locomotive du poids ci-dessus pourra remorquer 12 waggons de transport avec un fret ou chargement de 36,000 $^{k^o}$, et à raison d'une vitesse de 13 à 16 kilomètres (3 à 4 lieues) à l'heure ; la force d'adhérence des deux roues motrices étant de 4,000 $^{k^o}$, le rap-

Digitized by Google

port de l'adhérence étant de $\frac{1}{8}$ et la résistance par suite des courbes et de la gravité étant représentée par 9 k°. pour chaque 1,000 k°. de la charge totale.

Mais comme par suite des fluctuations ordinaires dans le mouvement commercial il est raisonnable d'admettre qu'un tiers des waggons aura souvent à être remorqué à vide, on a conclu qu'on pouvait considérer 10 waggons avec un chargement de 30 kilo comme étant la limite de l'action utile d'une pareille locomotive.

On a en outre supposé que pour chaque waggon chargé et mis ainsi en mouvement il y aurait 4 waggons de rechange, soit aux dépôts, soit dans les ateliers de construction ou de réparation, ou 40 waggons de rechange par convoi de 10 waggons chargés et sur la route.

Qu'afin d'assurer l'emploi constant de l'action utile de la locomotive, on aurait besoin de deux machines avec leur tender, et ainsi en proportion de l'accroissement du mouvement commercial, de manière qu'une locomotive puisse accomplir un voyage complet d'aller et retour pendant 312 jours dans l'année.

D'après ces données, les frais de traction ont été calculés sur l'usage d'une locomotive auquel on a ajouté l'intérêt du capital employé en machines de rechange, et de plus le salaire de l'inspecteur des transports et celui de ses agens, ainsi que les dépenses aux dépôts et aux stations des approvisionnemens d'eau et de combustible. Ces dernières dépenses ont été comprises dans la dénomination de *frais généraux*.

Nous reprendrons maintenant les élémens numériques de ces frais de traction.

D'abord pour l'usage d'une machine locomotive et de son tender.

Les frais d'entretien d'un *tender* ou *chariot d'approvisionnement* et de ses réservoirs ont été évalués à 967 fr. 52 c. par an, ou à 3 fr. 10 $\frac{1}{2}$ par jour, ou à 0$^{fr.}$02426 par kilomètre, lors de son emploi avec chargement. (Voir pour le détail de ces frais, partie 3^{e}, titre : *Frais d'entretien.*)

Digitized by Google

Les frais d'entretien d'une machine locomotive, constamment en usage pendant 312 jours, ainsi que nous l'avons supposé plus haut sur un parcours de 128 km., ont été évalués à 8,673fr.37 par an (voir cet article dans la 3e partie), ou à 27fr.80c. par jour, et en y ajoutant les frais d'entretien du tender, on a pour nouveau résultat 9,640 fr. 87 c. par an, ou 30fr.90c. par jour, ou 0fr.2336 par kilomètre.

Ainsi on a : Frais d'entretien par jour.		30 fr.	90 c.
Usage de la machine par jour.	Le salaire d'un mécanicien chef et de son aide, par jour.	15	90
	Prix de 13 hectolitres de charbon anthracite.	55	65
Intérêt du capital employé en machines de rechange, par jour.		8	85
	Dépenses totales.	111 fr.	30 c.

D'où on conclut que la dépense d'une locomotive constamment en usage pour le transport des marchandises, allant avec une vitesse de 3 à 4 lieues à l'heure pendant 10 heures par jour, est de 111 fr. 30 c. par jour, ou de 0fr.87 par kilomètre. Mais cette locomotive remorque 30 mille kilo. Ses dépenses par tonne et partition sont donc de 0fr.029 (1).

Secondement pour l'usage des waggons.

Les frais d'entretien ou d'usure et fracture d'un waggon employé au transport des marchandises comme ci-dessus, ont été évalués à 608 fr. 43 cent. par an (voir cet article à la 3e partie), ou à 1fr.98c. par jour, ou à 0fr.0155 par kilomètre. Dans ce prix sont compris l'intérêt du coût du waggon, l'usure des waggons à vide, et l'huile ou graissage qu'ils consomment. Si à ce prix on ajoute 182 fr. 16 c., intérêt par an sur 4 waggons de rechange, on a pour nouveau résultat 800 fr. 59 c. pour le revient des frais d'entretien des waggons en usage pendant 312 jours, ou 2fr.57c. par jour, ou 0fr.0199 par kilomètre et par chariot, ou 0fr.007 par tonne et par kilomètre (2).

Digitized by Google

Troisièmement pour les frais généraux.

Ceux - ci se composent, ainsi que nous l'avons dit plus haut, du salaire de l'inspecteur des transports et de celui de ses agens, des dépenses accidentelles aux établissemens des dépôts et des stations où se font les approvisionnemens d'eau et de combustible. Ces dépenses sont reversibles sur les frais de transport des voyageurs comme sur ceux des marchandises ; il paraît donc juste d'en porter la moitié au budget des frais de transports pour les marchandises. Or ces dépenses totales sont évaluées à 53 mille francs, il en revient donc 26,500 fr. à ce dernier article, dans le cas où on n'emploierait qu'une seule locomotive ; mais dans le cas prévu de l'emploi de deux machines locomotives, les frais généraux, pour chacune d'elles, seront 13,250 fr. par an, ou $42^{fr}.46^{c}$. par jour, ou $0^{fr}.33^{c}$. par kilomètre, ou $0^{fr}.011^{c}$. par tonne et par kilomètre (3). Chiffre qui s'abaissera proportionnellement avec un plus grand nombre de locomotives employées.

D'où nous concluons que les frais de transport de 1,000 kilogrammes de marchandises, ou une tonne, sur une distance d'un kilomètre, reviennent à :

Pour les dépenses de la locomotive (1).	0,029
Pour les dépenses des waggons (2).	0,007
Pour les dépenses générales (3).	0,011
Total.	0,047

Par conséquent, les frais de traction ne pourront jamais dépasser 5 *centimes* sous une bonne administration, et très-probablement pourront être réduits à 3 *centimes* $\frac{1}{2}$ par suite des perfectionnemens qu'on sera à même d'introduire.

Digitized by Google

Frais de traction par convoi.

Ces frais se composeront des dépenses par jour d'une locomotive (1).	111 fr.	30 c.
Des dépenses de dix waggons, à raison de 2 fr. 57 c. l'un (2).	25	70
Des dépenses générales (3)	42	46
Total.	179 fr.	46 c.

Or, si le parcours par jour est de 128 kilomètres, et le chargement de 30,000 kilogrammes, c'est la même chose que si on avait 3,840 tonnes à remorquer sur une distance d'un kilomètre, au prix de 17946 centimes; ce qui donne 4 centimes par tonne et par kilomètre, même résultat que celui trouvé plus haut.

Frais de transport pour les voyageurs.

Nous entrerons maintenant dans les mêmes détails de raisonnement et de calcul pour déterminer les *frais de traction pour les voyageurs.*

On estime que le poids ordinaire d'une voiture, chargée de seize à vingt voyageurs, est d'environ 2,500 kilogrammes, dès lors une locomotive du poids de celle précitée pourrait remorquer sur le chemin de fer de Washington un convoi chargé de trois cents voyageurs du moins pendant l'été; mais comme il n'était pas probable qu'on pût avoir constamment un aussi grand nombre de voyageurs à transporter par jour pendant toute l'année, on a jugé prudent d'établir le calcul sur le transport de cent voyageurs seulement par jour; ce nombre exigerait huit voitures, dont six seraient pour les voyageurs eux-mêmes, et deux pour leur bagage, etc.

Dépenses de la locomotive et de son tender.

On a estimé que les dépenses d'entretien d'une locomotive et de son *tender*, sur un parcours de 128 kilomètres par jour, et marchant à raison

Digitized by Google

d'une vitesse de 32 kilomètres, 8 lieues par heure, s'élevaient à 41 fr. 70 c. par jour, à raison de 365 jours dans l'année; dépense équivalente à 0fr.3257 par kilomètre (4). (Voir, pour les détails de ce calcul, à la troisième partie.)

Dépenses des voitures.

On a estimé que les dépenses d'entretien des voitures, pour le transport des voyageurs, s'élèveraient exactement à 5 fr. 30 c. par jour, à raison de 365 jours dans l'année; prix équivalant à 0fr.04121 par kilomètre, pour un parcours de 128 kilomètres (5). (Voir les détails de ce calcul à la troisième partie.)

Dépenses générales ou frais généraux.

Nous avons déjà dit plus haut que la moitié de l'estimation des 53 mille francs revenait aux dépenses du transport des voyageurs, ce qui donne 36 fr. 46 c. par jour et par locomotive en usage, à raison de 365 jours dans l'année, pour les frais de salaire, dépôts, stations, etc. Mais pour couvrir toutes les dépenses imprévues on conservera le même prix, lors même qu'un plus grand nombre de locomotives pourra être employé (6).

Dépenses par jour d'une locomotive et des voitures employées pour le transport de 100 *voyageurs, sur un trajet de* 128 *kilomètres.*

	fr.	c.
Salaire d'un ingénieur mécanicien.	10	60
Idem de son aide.	7	95
15 hectolitres de charbon anthracite.	55	65
Entretien d'une locomotive et de son *tender* (4).	41	70
Intérêt, par jour, de deux locomotives de rechange et leur *tender*.	8	85
Total pour une locomotive et son *tender*.	124	75

Digitized by Google

D'autre part.			124 fr. 75 c.
Entretien de 8 voitures, à 5 fr. 30 c. par jour (5).			42 40
Salaire d'un conducteur de convoi.			10 60
Dépenses générales (6).			36 46
Total par jour.			214 21

Ainsi, on a 214 fr. 21 c. pour les frais de transport de 100 voyageurs par jour, pour un parcours de 128 kilomètres, ou 0fr. 017 par voyageur et par kilomètre.

Mais pour ne rien aventurer dans les calculs des dépenses et de revient, on a supposé que le nombre des voyageurs ne s'élèverait qu'à 67 par jour, ce qui n'exigerait que 6 voitures, dont une n'aurait pas son complément de charge en voyageurs, mais pourrait prendre le bagage du convoi.

Dans cette supposition l'estimation précédente devient :

Salaire d'un ingénieur-mécanicien	10 fr.	60 c.	
Idem de son aide.	7	95	
12 hectolitres de charbon anthracite, à 3 fr. 70 c.	44	40	
Entretien d'une locomotive et de son *tender*.	41	70	
Intérêt, par jour, sur 2 locomotives de rechange et leur *tender*.	8	85	
Total pour une locomotion et son *tender*.	113	50	— 113 fr. 50 c.
6 voitures, à 5 fr. 30 c. chacune, par jour.	31	80	
Salaire d'un conducteur de convoi.	10	60	
Dépenses générales.	36	46	
Total par jour.	193	36	— 193 36

Cette nouvelle estimation porterait, par conséquent, les frais de transport pour 67 voyageurs à 193 fr. 36 c., sur un parcours de 128 kilomètres, ou 0fr. 022 par voyageur et par kilomètre.

Par un premier tarif accordé par la législature de l'état du Mary-

Digitized by Google

land, la compagnie avait droit de prélever une charge de 12 centimes par voyageur et par kilomètre; un nouveau tarif, accordé par la même législature, vient de permettre d'élever ce prix à 0fr.207 par voyageur et par kilomètre, sujet, néanmoins, à des réductions ultérieures. (Voir à la quatrième partie la note G.)

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Baltimore à Washington (à double voie).

Longueur.	Pentes rachetées	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètr.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 60,751	m. 123 »	1/267	1/287	0	fr. 165 51	184	Machine.	m. 382	kilom. 25	kilo. 15 75

Le trajet de Baltimore à Washington s'accomplira en 2 heures 30 minutes, à raison d'une vitesse de 25 kilomètres par heure sur les parties en ligne droite, et de 21 kilomètres seulement sur les parties courbes.

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

De Boston à Washington, par Amboy et New-Castle.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES. Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.	Temps employé.	Dépenses par voyageur.
				heures.	fr. c.
De Boston à New-York. . . .	321 1/2	67 1/2	389	14 »	42 40
» » Philadelphie. . .	358 1/2	165 1/2	524	19 30	53 »
» » Baltimore. . . .	525 1/2	191 1/2	717	29 30	68 90
» » Washington. . .	525 6/8	253	778 1/8	32 »	82 15

Digitized by Google

Résultat qui porte les dépenses de transport pour les voyageurs à 10 $\frac{1}{2}$ centimes par voyageur et par kilomètre. La nourriture est comprise dans ce prix.

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

De Boston à Washington, en réunissant les divers embranchemens décrits précédemment.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES.			Temps employé.	Dépense par voyageur.
	Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.		
				heures.	
De Boston à Stonington. . . .	»	144 $\frac{1}{2}$	»	»	»
» » New-York. . . .	225 $\frac{1}{2}$	»	370	12	»
A Philadelphie par (New-Brunswick et Trenton. . . .	225 $\frac{1}{2}$	279 $\frac{1}{2}$	505	17	»
A Baltimore par Port-Deposit. .	225 $\frac{1}{2}$	469 $\frac{1}{2}$	694 $\frac{1}{2}$	24	»
A Washington.	225 $\frac{1}{2}$	530	755 $\frac{1}{2}$	26	»

Ainsi donc on pourra très-prochainement se rendre de Boston à Washington, dans toutes les saisons, en moins de 26 heures, et très-probablement en 24 heures; la distance totale est, d'après le tableau ci-dessus, de près de 189 lieues, dont 56 par la navigation à vapeur, et 133 par les chemins de fer. Un pareil résultat prouve suffisamment quel prix on attache au temps, et quels efforts sont faits par cette population active pour embrasser dans un seul et même système de communications promptes les parties les plus éloignées du vaste territoire de la République.

Nous indiquerons maintenant comment cette grande *ligne de l'Atlantique* doit être continuée à travers les états du Sud. Elle devra traverser Fredericksburg et Richmond en Virginie, Raleigh dans la Caroline du nord, Columbia dans la Caroline du sud, et venir se terminer à Charleston, d'où un système de routes secondaires, dirigées vers le golfe du Mexique et vers la vallée du Mississippi, permettra

Digitized by Google

au voyageur d'arriver dans les nouveaux établissemens des Florides, ou de poursuivre sa route jusqu'au milieu des riches contrées de l'Ouest.

D'après ce qui précède nous considérerons Charleston, centre de la frontière maritime du sud, comme point extrême de la ligne que nous avons déjà suivie depuis Boston jusqu'à la ville fédérale, Washington.

Communication entre Washington et Richmond.

De Washington, capitale de l'Union, à Fredericksburg en Virginie, on suit d'abord, sur une distance de 72 kilomètres $\frac{1}{2}$, la navigation à vapeur du Potomac jusqu'au Potomac-Creek, un de ses affluens sur la rive droite, et qui prend ses sources dans le comté de Stafford. Du Potomac-Creek à Fredericksburg, on a projeté un chemin de fer qui aura 11 kilomètres de longueur.

Chemin de fer de Fredericksburg à Richmond.

Le chemin de fer de Fredericksburg à Richmond doit avoir 97,406 mètres de développement; les études ont été faites par M. Robinson.

Fredericksburg est situé sur la rive droite du Rappahanoc, au point d'arrêt de la navigation à voile, à 40 lieues au-dessus de son embouchure dans la baie de la Chesapeake. Cette rivière est navigable pour les bâtimens tirant 3 mètres 60 centimètres d'eau. Fredericksburg a une population de près de 4,000 âmes.

Richmond, capitale de la Virginie, est une ville d'environ 18,000 habitans; elle est bâtie sur la rive gauche du James et vis-à-vis Manchester, avec laquelle elle communique par deux ponts. Sa position aux chutes du James qui, sur une étendue de 2 lieues, ont 40 mètres de hauteur, la rend le centre d'un commerce très-actif. Le James a un parcours de 50 lieues jusqu'à son embouchure dans la

Digitized by Google

rade de Hampton; c'est sur les eaux de cette dernière rade que se trouve la forteresse Monroe, dans l'enceinte de laquelle on a créé l'école d'application pour l'artillerie des États-Unis, et sur un de ses affluens l'arsenal maritime de Gosport. L'ensemble des fortifications de la rade de Hampton forme le système de défense qui doit abriter complétement la baie intérieure de la Chesapeake contre toutes tentatives d'outre-mer dirigées sur cette importante artère de l'union américaine.

Au-dessus de Richmond, le James est rendu navigable par des canaux latéraux, et par des travaux exécutés dans le lit même de ce fleuve jusqu'à son passage à travers les montagnes bleues, une des principales chaînes des monts Alleghaniens; dans certaines saisons son cours est navigable au delà de cette première chaîne jusqu'à l'embouchure de Carpenter-Creek, qui n'est séparé du Howard, affluent du Great-Kanhoway, tributaire de l'Ohio, que par une distance de 10 lieues. Ce terrain de partage est le seul obstacle à la communication des eaux de l'Atlantique avec celles de l'Ouest; l'état de Virginie se propose de le surmonter par un canal.

Le tracé du chemin de fer de Richmond a une direction générale sud, et doit traverser en conséquence les nombreux affluens qui viennent se jeter dans la baie de la Chesapeake; ce terrain est donc très-accidenté. Néanmoins, en admettant le système de pentes ondulées, afin de passer d'un bassin à un autre, on est parvenu à réduire les rampes à un *maximum* de $\frac{1}{151}$, ou environ 6 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre.

Ainsi de Fredericksburg ce tracé suit d'abord le plateau le plus favorable le long de la Rappahanoc, et vient traverser le Massaponax, un de ses tributaires près du confluent du Furnace; il se dirige ensuite de manière à contourner les sources du Long-Branch, et arrive sur le terrain de partage entre ce dernier cours et la Mattapony, d'où il redescend avec une pente au $\frac{1}{165}$, 6 millimètres par mètre jusque près du pont de Downer; alors il se maintient sur le même niveau jusqu'au

Digitized by Google

plateau de Mattapony. Pour traverser le versant du Polecat, les pentes ascendantes et descendantes ont été portées au $\frac{1}{176}$, ou 5 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre; le chemin sort de ce bassin au moyen d'une pente au $\frac{1}{151}$, ou 6 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre, et vient traverser plusieurs ruisseaux formés par les eaux du marais Reedy; ayant ainsi franchi le terrain de partage de ces derniers cours d'eau et de la rivière du North-Anna, il redescend sur la vallée du Pamunkey, avec une pente au $\frac{1}{176}$, ou de 5 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre.

Le Pamunkey est traversé à environ 130 mètres au-dessous du confluent des rivières North et South-Anna.

Ce sont les eaux du Mattapony et du Pamunkey qui forment la rivière de York, illustrée par la victoire du général Washington sur les troupes du général Burgoyne, dernière partie du drame de la révolution américaine.

Du Pamunkey le chemin doit venir traverser, dans le voisinage de la *Route aux Chênes*, quelques branches du Machumpseruk, et couper cette même route dans son tracé pour contourner les sources du Totapotamy. Le chemin doit traverser un peu plus loin le Chickahominy, au-dessous de sa jonction avec le Brooke; ensuite couper la route de Mechaniscville, contourner l'enclos des courses de Fairfield, quelques ravines du Schockoe-Creek, et enfin se terminer à un dépôt sur Richmond-Hill, près de la vieille chapelle.

Le terrain traversé n'a présenté aucuns matériaux ou pierres propres à la construction; on a donc eu recours à des maçonneries en briques, ainsi qu'à l'adoption des supports en bois pour l'établissement des voies.

On s'est servi de préférence du chêne blanc (*quercus alba*). Les transversines ont 30 centimètres de diamètre, et reposent immédiatement sur le terrain préparé pour recevoir les voies; celles-ci reçoivent les lisses, qui ont 23 centimètres de profondeur sur 13 centimètres de largeur, et qui servent de supports continus à des rails plats ou bandes en fer de 13 millimètres d'épaisseur et 5 centimètres de largeur.

Digitized by Google

Voici un aperçu du devis estimatif de ce chemin fondé sur le mode de construction ci-dessus :

La première division s'étend depuis Fredericksburg jusqu'à la rivière Mattapony; elle a 41,866 mètres de longueur.				
Les terrassemens ont été estimés à. . .	401,189 fr.	70 cent.		
Les maçonneries des ponts à.	99,279	60		
Construction d'une voie à 9,876 fr. le k^{m}.	41,364	70		
			541,834 fr.	cent.
La seconde division s'étend depuis Mattapony jusqu'à la rive droite de Pammukey, et a 21,721 mètres de longueur.				
Les terrassemens ont été estimés à. . .	584,711	50		
Les maçonneries à.	127,374	90		
Construction d'une voie.	214,650			
			906,736	40
La troisième division s'étend depuis la rive méridionale de Pammukey jusqu'au delà de Chickahominy ; elle a 22,554 mètres de longueur.				
Les terrassemens ont été estimés à. . . .	597,297	54		
Les maçonneries à.	80,716	35		
Construction d'une voie.	222,834	89		
			900,848	78
La quatrième division s'étend depuis la Chickahominy jusqu'à Richmond-Hill, et a 11,265 mètres de longueur.				
Les terrassemens ont été estimés à. . . .	207,057	86		
Les maçonneries à.	61,559	50		
Construction d'une voie.	111,300			
			379,917	35
Nota. Les déblais ont été évalués à 58 cent. le mètre cube, les remblais à 78 cent. le mètre cube, la maçonnerie à 37 fr. 32 cent. le mètre cube.				
Total des dépenses pour une longueur de 97,406 mètres. . .			2,729,335	54
Frais d'administration et frais imprévus 10 pour $\frac{0}{0}$.			272,733	55
A reporter.			3,002,069	09

Digitized by Google

Report.	3,002,069 09
Dépenses approximatives pour le matériel de transport, construction de hangars, magasins, dépôts.	636,000
Dépense totale approximative. . . .	3,638,269
Si on y ajoute le montant des dépenses approximatives pour la construction de la portion du chemin du Potomac-Creek à Fredericksburg, porté à.	1,060,000
On aura pour total général.	4,698,269 fr.

Ce qui porterait la dépense présumée à 124,000 francs la lieue, ou à 31 francs le mètre courant pour une simple voie.

Le trajet entier des 118 kilomètres $\frac{1}{2}$ pourrait être accompli en 5 heures, à raison d'une vitesse de 24 kilomètres à l'heure.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER PROJETÉ.

Du Potomac-Creek à Richmond (à une voie).

Longueur.	Pente rachetée	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
					fr.	fr.		m.	kilom.	k°.
118, 327		$\frac{1}{151}$	$\frac{1}{265}$	0	31	»	Machine.	»	24 »	4

On a commencé l'exécution de ce chemin à laquelle l'état de Virginie doit contribuer, pour les $\frac{2}{5}$ afin d'activer son achèvement.

On agite également, dans l'état de Virginie, la question de construire une ligne de communication de l'Atlantique vers l'Ouest, par canaux et chemins de fer; ainsi s'accomplirait cette jonction si importante par ses résultats, des pays de l'Est avec les régions fertiles de l'Ouest. Le conseil municipal de la ville de Richmond a voté 1 million en faveur de ce projet.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

De Boston à Richmond, par Amboy et New-Castle.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES.			Temps employé.	Dépenses par voyageur.
	Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.		
				heures.	fr. c.
De Boston à New-York. . . .	225 ½	144 ½	370	12 »	42 40
» à Philadelphie. . . .	»	279 ½	505	17 »	53 »
» à Baltimore.	»	469 ¼	694 ¼	24 »	68 90
» à Washington. . . .	»	530	755 ½	26 »	82 15
» à Richmond. . . .	298 ½	648	946 ½	31 »	»

Chemin de fer de Richmond à Petersburg.

Petersburg, située sur l'Appomax, tributaire du James, est un des ports les plus importans de la Virginie; c'est de ce point que se font en grande partie les exportations des produits de la vallée de James, que l'on a cherché à concentrer, au moyen des chemins de fer, sur cette dernière ville. De Richmond à Petersburg il existe une communication par eau de 18 lieues de développement; la voie de terre n'est que de 8 lieues.

Une compagnie s'occupe en ce moment de la construction du chemin de fer de Richmond à Petersburg; ce chemin formera le prolongement de la *ligne de l'Atlantique*, et pourra être parcouru en une heure. Résultat d'un immense avantage pour les rapports commerciaux entre la capitale de l'état et son port d'exportation.

Chemin de fer de Petersburg au Roanoke.

La construction de ce chemin a été déterminée par un intérêt tout local, celui d'amener sur le port de Petersburg une partie des riches produits de la vallée du Roanoke. Ces produits en effet ne pouvaient se rendre à la mer qu'en subissant un transbordement au

Digitized by Google

canal latéral des chutes de Blakeley, sur des bâtimens d'un faible tonnage, les seuls qu'admette la navigation du détroit d'Albermale, dans lequel vient se rendre la rivière du Roanoke. Ce chemin acquiert néanmoins un intérêt national, par la position qu'il occupe dans *la ligne de l'Atlantique*. C'est donc sous ce dernier point de vue que nous le reproduirons ici.

Les études de ce chemin ont été dirigées par Mr M. Robinson, dans le but que les voitures à vapeur pussent le parcourir, avec une vitesse de 5 lieues à l'heure (20 kilomètres). Il a conseillé d'exécuter tous les travaux d'art d'une manière aussi permanente que possible; mais en adoptant, pour la construction des voies, le mode de supports en bois, comme étant à la fois plus économique, et suffisamment solide pour l'usage des locomotives avec une vitesse de 5 à 6 lieues à l'heure.

Le chemin part de l'intérieur de Petersburg, et a une direction générale presque entièrement sud; il traverse successivement les Creeks de Rowauty, Stony et Sappony; les rivières de Nottoway et Meherrin à Hicksford, et vient se terminer sur la rive gauche du Roanoke, près de Walden, un peu en aval du canal latéral aux chutes du Roanoke. Une nouvelle ville, sous le nom de Blakeley, vient d'être créée au point où se termine ce chemin.

Sa longueur totale est de 94,949 mètres, et ne diffère d'une ligne droite que par 800 mètres.

Les plus grandes pentes ne dépassent pas $\frac{1}{199}$ ou 5 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre; et le *minimum* de rayon des courbes a été fixé à 1,500 mètres. Pour descendre à l'étiage des eaux du Roanoke, on a été obligé d'avoir recours à un plan incliné.

Les passages des rivières sont effectués sur des ponts en bois, construits sur le modèle de J. Town (Voir, pour sa description, page 63 de mon premier ouvrage sur les *Travaux d'amélioration des États-Unis*), Pl. II; *fig.* 4. Pour la construction des voies, on s'est servi de transversines en chêne blanc (*quercus alba*), de 30 centimètres de

Digitized by Google

diamètre, sur lesquelles reposent des lisses en pin jaune de 13 centimètres sur 23 centimètres, qui servent de supports continus à des bandes de fer ou rails plats de 13 millimètres d'épaisseur et 5 centimètres de largeur, et qui pèsent 5 ^{ko}·25 par mètre courant.

Une pareille construction est revenue à 89,280 francs la lieue, tous frais compris pour une seule voie, ou à 22^{fr}·32^{c} le mètre courant. Le fonds capital de la compagnie était de 2 millions de francs; il a été un peu dépassé par les dépenses effectives.

Les machines locomotives sont importées d'Angleterre, et sortent des ateliers de M. Burry; elles sont généralement de la force de 15 à 18 chevaux.

Une première locomotive, du poids de 4,000 kilogrammes, a accompli des voyages journaliers, en remorquant de 18 à 20 tonneaux en sus du poids de la machine et des chariots de transport.

Une dernière locomotive, *la Liverpool*, du poids d'environ 5 tonnes, ayant un cylindre de 22 centimètres et un échappement de 45 centimètres, agissant sur 4 roues motrices, sous une pression de 3 atmosphères $\frac{1}{4}$ et qui peut supporter une pression de 4 atmosphères sans soulever la soupape de sûreté, a remorqué un poids total de 67 tonneaux $\frac{1}{2}$ avec une vitesse de 24 kilomètres à l'heure (6 lieues), le chargement était de 35 tonneaux. Cette machine sort également des ateliers de M. Burry, qui a pareillement fourni les machines locomotives en usage sur le chemin de fer du Schuylkill.

Les vitesses, sur les plus fortes rampes, ont été de 16 kilomètres à l'heure (4 lieues); résultat remarquable sur des rampes aussi fortes.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Petersburg au Roanoke (à une voie).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 94,949		1/173	1/300	0	fr. 22 32	fr. 30	Machine	m. 1,500	kilom. 20	k°, 5 25

TABLEAU RÉSUMÉ DE LA LIGNE DE L'ATLANTIQUE.

De Boston au Roanoke, par Amboy et New-Castle.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	DISTANCE EN KILOMÈTRES. Par eau.	Par chemin de fer.	Absolus.	Temps employé.	Dépenses par voyageur.
				heures.	fr. c.
De Boston à New-York. . . .	225 1/2	144 1/2	370	12	42 40
» à Philadelphie. . .	»	279 1/2	505	17	53
» à Baltimore. . . .	»	469 1/4	694 1/4	24	68 90
» à Washington. . .	»	530	755 1/4	26	82
» à Richmond. . . .	298	648 1/2	946 1/2	31	»
» au Roanoke. . . .	»	798	1,095	36 30	»

Chemin de fer de Portsmouth au Roanoke.

Portsmouth est une petite ville à l'embouchure de la rivière Elizabeth; élevée sur la rive opposée à Norfolk, elle se joint immédiatement avec Gosport, station navale des États-Unis, où est établi un très-beau chantier de construction. C'est aussi à ce point que commence le canal du Dismall-Swamp, unissant la baie de la Chesapeake avec le détroit d'Albermale, et formant un des chaînons importans de cette ceinture de navigation artificielle créée par une prévoyance aussi

Digitized by Google

sage qu'heureuse, depuis les eaux du cap Cod jusques et y compris le cap des Florides.

Norfolk n'est qu'une ville de 10 à 12,000 âmes; mais, par sa position géographique, c'est une des plus intéressantes stations maritimes de l'Union. Située sur les eaux de la magnifique rade de Hampton, au confluent du fleuve James, près de l'embouchure de cette mer intérieure, la baie de la Chesapeake (peut-être une des plus remarquables du globe par le nombre des affluens navigables qui viennent s'y jeter), la station de Norfolk est et doit rester à jamais un des points les plus importans de cette portion du littoral par ses immenses avantages militaires et commerciaux. Aussi avons-nous été déjà à même de faire observer, dans notre premier ouvrage, l'anxiété louable qui avait dirigé les conseils de l'état à concentrer sur cette position tout ce que les ressources de l'art pouvaient suggérer comme moyens de défense, en créant pour la marine militaire de l'Union un refuge d'où elle pût, suivant les circonstances, prendre la position agressive contre les prétentions vaines d'une expédition maritime.

Le commerce, toujours très-prompt à saisir dans son intérêt les caractères les plus avantageux des points où il doit s'établir, a fait de Norfolk un comptoir de grandes exportations, d'où on peut communiquer aujourd'hui, au moyen de la vapeur, avec toutes les villes les plus importantes du littoral. Ainsi il existe dans ce moment une communication directe, par des paquebots à vapeur, entre New-York et Charleston, qui font de Norfolk une station de ravitaillement; on peut par leur moyen, se rendre

A New-York, en 34 heures;
A Charleston, en 38 heures;
A Philadelphie, avec la coopération du chemin de fer, en 28 heures;
A Baltimore, en 20 heures;
A Washington, en 24 heures;
A Richmond, en 12 heures.

Digitized by Google

C'est par suite de tous ces avantages de localité que le commerce a senti l'importance pour lui d'amener directement sur le port de Norforlk une partie du commerce du Roanoke, ainsi que des produits de la Caroline du nord, en construisant un chemin de fer direct qui vint rivaliser avec celui de Petersburg. Telles sont les vues générales qui ont déterminé le tracé du chemin de fer de Portsmouth au Roanoke; nous y ajouterons qu'il doit jouer un rôle important dans la ligne que nous avons désignée sous le nom de *ligne de l'Atlantique*, puisque, au moyen de la navigation à vapeur, il peut activer les relations des voyageurs entre les divers centres de populations répartis sur le littoral.

Les études du chemin de fer de Portsmouth au Roanoke ont été dirigées par l'ingénieur W. Gwynn, qui en a suivi l'exécution.

Le tracé de ce chemin de fer a une direction générale sud; il part de l'intérieur de Portsmouth, et passe d'abord sur un terrain très-favorable jusqu'au point où il traverse une branche de la rivière Nansemond, à une très-petite distance au nord du canal du Dismall-Swamp. Il prend alors la direction de Suffolk en traversant quelques ruisseaux, et par suite un terrain légèrement accidenté; à la sortie de Suffolk le pays change de nature et devient un peu plus remué; aussi a-t-on jugé avantageux, afin de diminuer les travaux de terrassemens, et par conséquent les dépenses qu'ils entraînent toujours, d'admettre de légères ondulations dans le système des rampes ou du nivellement général.

Le tracé traverse la rivière du Black-Water; suit sur une assez grande distance une lisière de terres hautes située le long de marais, se dirige ensuite pour traverser le Nottoway, à 3 lieues au-dessous de Jérusalem, et vient, avec une pente de 3 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre, rencontrer le chemin du Cypres-Bridge. La direction du tracé s'incline alors un peu au nord de la chapelle de Nick, et, au moyen d'une pente légère, gagne le terrain de partage des eaux de la Nottoway et de la Meherin.

Digitized by Google

De ce point il redescend avec une pente de 3 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre le long du Buckhorn, traverse la Meherin à environ $\frac{1}{3}$ de lieue au-dessus de Branch's-Bridge, et remonte avec une pente variant de 2 millimètres $\frac{1}{2}$ à 3 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre, jusqu'au point culminant de tout son parcours, 44 mètres au-dessus du niveau de l'Océan.

De ce point culminant il continue directement vers le bassin du Roanoke, rencontre le chemin de fer de Petersburg à 9 kilomètres $\frac{1}{2}$ de son extrémité sud, et le traverse à son niveau; contourne les marais du *Blaireau*, et vient se terminer sur la rive gauche du Roanoke, un peu au-dessous du chemin de fer de Petersburg.

La pente *maximum* du chemin de fer ne dépasse pas $\frac{1}{264}$ 3 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre. Le rayon *minimum* des courbes de raccordemens a été fixé à 1,750 mètres; ordinairement ces courbes ont 3,500 mètres de rayon.

D'après cette description, il est donc apparent que le tracé de ce chemin de fer est très-favorable au mouvement des machines locomotives; cette circonstance a décidé l'ingénieur en chef à employer des machines comparativement plus légères que celles généralement en usage, et il a pu diminuer ainsi les frais de traction.

Mode de construction.

Planche II, *fig.* 4. La nature du terrain traversé a présenté assez de fermeté pour qu'on pût adopter avec succès le mode de construction des supports en bois.

Les rails sont plats et ont 5 centimètres sur 12 millimètres, et pèsent 5^{ko} 25 par mètre courant.

Les lisses sont en cœur de pin, et ont 13 centimètres sur 23 centimètres; elles reposent sur des transversines en chêne blanc de 20 centimètres par 30 centimètres d'équarrissage et 2 mètres 44 centimètres de longueur, et espacées de 1 mètre 52 centimètres de centre en centre.

Les lisses sont placées sur deux lignes parallèles à une distance de 1 mètre 44 centimètres, et sont enclavées dans les transversines, aux-

Digitized by Google

quelles elles sont retenues par des coins en chêne blanc. Les transversines ont été préparées à l'avance pour recevoir les lisses, et sont évidées sur leur milieu de manière à pouvoir établir un chemin en gravier pour le service des chevaux; ce remblais donne plus de stabilité à la voie, et le rend également propre à l'usage de la force animale, comme à l'emploie des machines.

Ce chemin n'a été construit qu'à une voie, mais tous les travaux de terrassemens ont été faits pour deux. Sur les parties en déblais, la largeur du chemin varie de 4 mètres 88 centimètres à 5 mètres 50 centimètres, et les talus sont à 45°. Sur les parties en remblais, le chemin n'a que 3 mètres 81 centimètres, et les talus de chaque côté ont alors 1 $\frac{1}{2}$ de base sur 1 de hauteur.

Le chemin de fer de Plymouth au Roanoke a un développement total de 96,540 mètres, 24 lieues.

Les dépenses appoximatives s'élèvent à 2,574,500 francs.

Les maçonneries ont été exécutées à raison de 37 francs le mètre cube.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Plymouth au Roanoke (à une voie).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes. Maximum.	Pentes. Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 96,540	m. 88	$\frac{1}{364}$	$\frac{1}{338}$	0	fr. 26 67	»	Machine.	m. 1,750	kilom. 24	k°. 5. 25

La législature de l'état de Virginie a fourni les $\frac{1}{4}$ du capital nécessaire pour l'exécution de cette entreprise.

C'est sur le bassin du Roanoke que vient se terminer pour le présent la grande ligne de communication de fer parallèle à la côte

Digitized by Google

de l'Atlantique ; elle devra cependant un jour être prolongée au moins jusqu'au port de Charleston, que nous avons déjà indiqué comme devant former l'extrémité sud de cette ligne projetée. Aucun état n'est plus intéressé à voir se réaliser un pareil projet que celui de la Caroline du Nord, puisqu'en effet il sera traversé dans sa partie la plus centrale : Raleigh sa capitale, et Fayette-Ville un des points les plus commerçans sur la rivière du Cap-Fear.

Plusieurs tentatives ont déjà été faites par des habitans de la Caroline du Nord, pour déterminer l'état à se charger de l'exécution de l'importante portion qui doit traverser son territoire ; ces louables efforts ont été combattus par deux considérations que nous sommes loin d'admettre comme valables ; la première, qu'en permettant l'exécution de ce chaînon de la *ligne de l'Atlantique*, ce serait concourir à enrichir des voisins déjà plus favorisés, en les admettant au partage d'un commerce qu'on désirerait se réserver exclusivement ; la seconde, que l'état a déjà fait de grandes dépenses pour améliorer ses voies d'eau, et se procurer des débouchés directs à la mer au travers du large ensablement, qui, depuis le cap Hatteras jusqu'au cap Fear, rend les approches de la côte si dangereux pour la navigation.

Un seul argument suffit pour combattre ces objections : en suspendant l'effet de transit à travers la Caroline du Nord, l'état s'enrichit-il ou s'appauvrit-il ? La réponse est claire : il s'appauvrit. En effet, la population de cet état est restée comparativement stationnaire quoique jouissant des mêmes avantages que les autres localités de l'Union. Enfin, l'exemple de l'état du New-Jersey est entièrement concluant ; sa position géographique, par rapport aux états de New-York et de Pennsylvanie, est exactement la même que celle de la Caroline du nord ; c'est une espèce de terrain neutre sur lequel passent tous les jours des milliers d'individus que leurs relations commerciales appellent d'une cité à l'autre ; mais comme un pareil transit ne peut exister sans profit pour le propriétaire du terrain sur lequel on passe ainsi journellement, l'état

Digitized by Google

de New-Jersey s'enrichit et suit la marche progressive de prospérité des deux états au milieu desquels il se trouve enclavé.

Espérons donc que de pareilles considérations ne pourront longtemps encore prévaloir, et que les intérêts particuliers mieux entendus se réuniront à l'intérêt général dont ils ne peuvent être séparés sans dommage. Constatons, dès à présent, que l'impulsion vient d'être donnée par une société organisée sous le nom de *compagnie du chemin de fer du cap Fear au Yadkin*, et qui exécute dans ce moment un chemin de fer partant de Fayette-Ville, et dirigé sur l'intérieur du pays. (Voir à la quatrième partie, la note N.)

De Fayette-Ville le prolongement de la *ligne de l'Atlantique* doit passer par Cheraw, Camden et Columbia, dans la Caroline du Sud; des compagnies sont organisées pour son exécution. A Columbia *la société du chemin de fer de Charleston à Augusta* exécute un embranchement sur Charleston, qui formera le dernier chaînon de cette ligne. Ainsi, à une époque très-prochaine, on peut espérer de voir établie, de Boston à Charleston, une communication continue par chemin de fer, qui aura 435 lieues de développement, distance que l'on pourra parcourir en 72 heures.

Le port de Charleston est aujourd'hui un centre sur lequel convergent différentes entreprises de communications : nous venons de faire voir comment *la ligne de l'Atlantique* devait venir s'y terminer; nous verrons plus loin comment l'exécution du chemin de fer de Charleston à Augusta doit ouvrir une communication avec les pays de l'Ouest.

Dans ce moment *la ligne de paquebots à vapeur de l'Atlantique* fait de Charleston une station, d'où on communique avec New-York en 72 heures; le trajet est de 272 lieues. Il est question de continuer cette ligne de communication, soit vers le golfe du Mexique, soit sur la Nouvelle-Orléans, par la construction d'un chemin de fer d'Augusta à Columbia, sur le Chatahouchie (dans l'état d'Alabama), et dont le parcours pourrait être accompli en

Digitized by Google

14 heures; une compagnie est organisée, et une concession accordée pour son exécution. (Voir la quatrième partie, la note P.) Il est pareillement question d'établir un chemin de fer de Columbus à Pensacola, et déjà les études d'avant-projet sont faites. Un acte de concession est accordé par l'état d'Alabama, et une loi de l'Union concède les terrains du domaine national sur lesquels il doit passer. (Voir la note O, à la quatrième partie.)

Le terrain traversé par ce chemin projeté est peu accidenté, et n'est coupé par aucun cours d'eau; aussi l'estimation par kilomètre ne s'est élevée qu'à 16 mille francs, 64,000 francs la lieue : son développement total serait de 76 $\frac{1}{2}$ lieues qu'on pourrait parcourir en 20 heures. De Pensacola à la baie de la Mobile, le trajet peut être effectué en 7 heures, et de cette dernière baie à la Nouvelle-Orléans il y a 70 lieues parcourues par les bateaux à vapeur en 16 heures. En sorte que des dépêches pourraient être transmises de Charleston à la Nouvelle-Orléans, en 2 jours et 21 heures, et de New-York à la Nouvelle-Orléans en 5 jours 21 heures! La plus courte distance entre ces deux villes est de 574 lieues, qui exigent de 14 à 16 jours par les routes et les moyens ordinaires.

Tels sont les résultats que nous désirions signaler à nos lecteurs, sur l'emploi des chemins de fer et de la vapeur, comme système de communications sur toute la ligne parallèle avec la frontière de l'Atlantique. Nous poursuivrons notre enquête sur l'application de ces puissans moyens, par des hommes actifs et intelligens, pour avancer leur conquête sur les grands pays de l'Ouest; nous les reproduirons isolément ou agglomérés, suivant qu'ils rentreront dans la classification que nous avons désignée sous le titre de *lignes de l'Atlantique vers l'Ouest.*

De même que dans la description des chemins de fer de *la ligne de l'Atlantique*, nous nous sommes avancé graduellement du nord-est au sud-ouest, en partant de la capitale du Massachusetts, comme marche dictée par le progrès même de ce vaste enchaînement de travaux, nous continuerons de les décrire pour *les lignes de l'Atlantique vers l'Ouest* en partant du même point.

Digitized by Google

TABLEAU SYNOPTIQUE DES CHEMINS DE FER.

Formant la ligne de l'Atlantique.

TRAVAUX EXÉCUTÉS.

LONGUEURS.		PRIX DE REVIENT PAR MÈTRE.		POIDS des rails.
Double voie.	Simple voie.	Construction sur dés en pierres.	Construction sur bois.	
m.		fr.	fr.	kilo.
98,168	»	118	»	19 42
»	45,060	»	57	5 80
26,073	»	»	106	6 87
60,751	»	»	184	15 75
»	96,540	»	26 67	5 25
»	94,949	»	30	5 25
m.	m.	Prix moyen de revient, double voie.. . . 145 fr.		
184,992	236,549	Prix moyen de revient, simple voie. . . . 38 fr.		
421,541				
TRAVAUX EN COURS D'EXÉCUTION.				
	m.		fr.	kilo.
»	67,591	»	50	20
»	76,884	»	78	20
»	19,312	»	30	5
»	48,279	»	82	5 60
»	118,327	»	31	4
	m.			
	330,393	Prix moyen de revient, estimé 54 fr.		»

Digitized by Google

SECONDE PARTIE.

LIGNES DE L'ATLANTIQUE VERS L'OUEST.

Digitized by Google

Digitized by Google

SECONDE PARTIE.

LIGNES DE L'ATLANTIQUE VERS L'OUEST.

État du Massachusetts.

Il appartenait à l'état glorieusement nommé, *le Berceau de la liberté américaine*, de se trouver le premier à ouvrir la marche des moyens de civilisation qui devaient un jour assurer son empire au delà des chaînes alleghaniennes. C'est aussi le fait que nous sommes heureux d'être appelé à consigner ici, en rendant compte des travaux exécutés dans l'état de Massachusetts. Ce sont les industrieux habitans de Boston qui firent les premiers efforts pour l'exécution des *travaux d'améliorations intérieures*, en creusant, en 1789, le canal du Middlesex. (Voir mon premier ouvrage, page 360.) En 1826, une compagnie construisit à ses frais le chemin de fer de Quincy, et de cette époque date l'ère de l'introduction des nouvelles routes à ornières, dont le développement et les effets aux États-Unis tiennent du prodige !

Boston est la quatrième ville de l'Union, par sa population, qui s'élève à près de 65 mille âmes; son activité commerciale la met au premier rang : elle compte plus de douze mille voiles entrant annuellement dans son port, et elle possède un quart de tout le tonnage américain, surpassant celui de New-York d'environ 25,000 tonnes.

Le génie actif et entreprenant de l'habitant des états de l'Est est devenu aujourd'hui proverbial; et nulle part, peut-être, n'est-il plus fortement marqué que dans sa capitale. Boston est bâtie sur une presqu'île au fond de la baie du Massachusetts, au nord-ouest du cé-

Digitized by Google

lèbre Cap-Cod; c'est le centre de la partie la plus peuplée des États-Unis, et la souche première des grandes émigrations dans l'Ouest; un nombre considérable de villages et de petites villes de l'aspect le plus satisfaisant, étendent sur la terre-ferme l'influence de ce centre d'affaires commerciales; d'excellentes routes ouvrent une circulation facile dans toutes les directions; des avenues d'eau facilitent sur ce point l'arrivage des produits de l'intérieur destinés aux exportations; enfin des routes en fer sont venues compléter ce système d'action combinée que doit toujours chercher à établir un commerce bien entendu.

Parmi ces dernières routes il en est qui, par leur direction, se rangent dans la classification que nous avons désignée sous le titre de *ligne de l'Atlantique*, et décrites dans notre première partie; d'autres dans celle que nous distinguons sous le titre de *lignes de l'Atlantique vers l'ouest*; d'autres enfin se bornent à des intérêts de localité : ce sont les routes de ces deux dernières espèces dont nous allons nous occuper.

Chemin de fer de Boston à Worcester.

Le chemin de fer de Boston à Worcester est le premier chaînon d'une ligne projetée sur Albany, dans le but de rivaliser avec New-York pour attirer une partie du commerce des riches régions de l'Ouest.

La compagnie a été organisée en 1831, avec un capital de cinq millions de francs.

Le chemin part de l'intérieur de la ville de Boston, et traverse le large bras de mer qui forme l'embouchure de la rivière Charles, sur une espèce de chaussée construite partie en maçonnerie, partie sur pilotis, et partie entièrement sur bois; il suit, pendant environ 3 lieues, jusqu'à Newton le côté méridional de cette rivière, qu'il traverse sur un pont viaduc, à environ une demi-lieue en amont. Ce pont a une seule travée de 36 mètres de large, et a une hauteur de 10 mètres 50 centimètres au-dessus de la surface de l'eau; sa construction a coûté 30 mille francs. Il passe ensuite par le village de Needham, au

Digitized by Google

moyen d'une tranchée de 18 mètres de profondeur et d'une chaussée de 180 mètres de longueur sur une élévation moyenne de 15 mètres. Un peu plus loin on a dû ouvrir un passage à travers des roches granitiques sur une distance de 150 mètres et une profondeur de 9 mètres. Il traverse alors un étang de 800 mètres de largeur, et dont on a dû dessécher les eaux, qui originairement se trouvaient à 2 mètres au-dessus du niveau adopté; cette dernière portion est construite entièrement sur pilotis. Le chemin rencontre la route à barrière de Worcester et traverse l'étang de Morse sur une chaussée de 210 mètres de longueur et 14 mètres de hauteur moyenne. Il entre alors dans le village de Natick, au moyen d'une tranchée à travers roc, de 6 mètres de profondeur, et atteint à ce point sa plus grande élévation.

De ce point culminant à l'étang de Natick, la pente est descendante, et au $\frac{1}{176}$ ou à 5 millimètres et demi par mètre; le chemin contourne cet étang par une courbe un peu abrupte; mais ensuite les alignemens sont mieux raccordés; il traverse la rivière Concord sur un pont viaduc, et remonte cette vallée sur la rive droite pendant près d'une lieue jusqu'aux marais de Westboro, traverse le bourg de ce nom, et vient cheminer le long de la vallée de la petite rivière Elizabeth jusque près de ses sources. Il traverse le terrain qui sépare l'Élizabeth de l'Étang-Long, et franchit ce dernier étang sur une chaussée de 400 mètres de longueur, ayant une élévation moyenne de 6 mètres. L'inclinaison est alors ascendante, et au $\frac{1}{176}$ pente qui permet de franchir le terrain un peu accidenté aux approches du bassin de la rivière de Blackstone; ce terrain est traversé à une élévation de 150 mètres au-dessus de l'Océan, au moyen d'une tranchée qui a 150 mètres de longueur et 11 mètres de profondeur. Un pont construit sur la Blackstone permet l'entrée du chemin de fer dans Worcester. Le développement total du chemin est de 69,603 mètres, ou 17 lieues et demie.

Tous les travaux de terrassemens ont été exécutés sur une largeur

Digitized by Google

de route de 7 mètres 80 centimètres, avec l'intention d'y établir par la suite deux voies. Pour le présent le chemin est construit à une voie.

La répartition des pentes est telle, que la force moyenne requise pour remorquer une tonne dans la direction de Worcester doit être de $6^{kil.}16$, et dans la direction de Boston de $2^{kil.}19$. La plus grande force requise, dans l'une ou l'autre de ces directions, est de 9 kilog. par tonne.

En faisant varier la vélocité avec la force requise pour la remorque sur les différentes pentes de la route, une machine locomotive, du poids de 4 tonnes et demie, pourra remorquer avec une vitesse moyenne de 2 lieues et demie à l'heure, 36 tonnes.

» de 6 lieues 15

» de 8 lieues 10

Avec la force animale on pourrait remorquer avec une vitesse moyenne de 2 lieues et demie à l'heure, 3 tonnes.

» de 4 lieues 2 tonnes.

Le rayon *mininum* des courbes a été fixé à 300 mètres.

Mode de construction des voies.

Planche I, *fig.* 1. On a employé des rails saillans comme pour le chemin de Boston à Providence, et semblables à ceux en usage sur le chemin de Clarence (Angleterre); ces rails pèsent $19^{kil.}69$ par mètre courant, et les coussinets $6^{kil.}75$; ils ont coûté en Angleterre 21 fr. 68 c. les 100 kilogrammes.

Le prix de revient sur place est de 34 fr. 68 c. les 100 kilogrammes.

Les rails sont établis sur des transversines en cèdre (*thuya occidentalis*), ou châtaignier (*castanea vesca*), reposant transversalement sur une maçonnerie ordinaire, dont la hauteur ou profondeur varie avec la qualité du terrain; c'est-à-dire qu'elle a été déterminée par le plus ou moins de profondeur à laquelle la gelée pouvait affecter le terrain servant de base.

Digitized by Google

Les dépenses estimatives de construction se sont élevées à :

Pour les terrassemens des nivellemens.	2,077,060 francs.
Construction d'une voie et de ses retraites.	2,270,310
Indemnité pour achat de terrain.	114,665
Matériel de transport, locomotives et leurs chariots. . . .	189,700
Traverse à la rencontre des routes ordinaires.	23,441
Dépenses d'administration et des ingénieurs.	108,400
Total.	4,783,576 francs.

Ou environ 276 mille francs la lieue.

On a estimé les dépenses annuelles à. . . . . 176,151 francs.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Boston à Worcester (à une voie).

Longueur.	Pentes rachetées	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 69,603	m. 199	1/173	1/440	0	fr. 69	» »	Machine.	m. 300	kilom. 27	kilog. 19 69

Les machines locomotives en usage sur ce chemin viennent des manufactures anglaises et américaines ; elles peuvent parcourir les 69 $\frac{1}{2}$ kilomètres en 3 heures.

Les actions de cette compagnie, qui valaient au pair 100, sont aujourd'hui à 112.

Ce chemin de fer devra un jour être continué sur Albany, capitale de l'état de New-York, en passant par Westockbridge, et compléter ainsi la ligne de communication qui s'exécute en ce moment de Boston vers les lacs. Une compagnie exécute à ses frais la partie du chemin comprise entre Westockbridge et Albany ; celle-ci est estimée devoir coûter 3 millions de francs, et rapporter 20 p. $\frac{0}{0}$.

Digitized by Google

On exécute dans ce moment un embranchement qui part de Worcester, passe par Springfield, et vient se terminer à Hartford, capitale de l'état de Connecticut. Hartford, ville de 9,000 habitans, est située sur la rive droite du Connecticut, navigable de ce point jusqu'à la mer pour les bateaux à vapeur et les bâtimens à voile côtiers.

La longueur totale de ce dernier embranchement est de 31 lieues.

Les pentes moyennes sont de 2 millimètres par mètre, les pentes *maximum* 6 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre.

Les dépenses sont évaluées à 8 millions de francs; les revenus sont estimés devoir rapporter 15 p. $\frac{0}{0}$. On trouvera, à la quatrième partie, à la note *H*, l'ensemble de l'acte de concession accordé par l'état de Connecticut, pour la construction de cet important embranchement.

Lorsque ce dernier embranchement sera terminé, on pourra communiquer de Boston à New-York en 12 heures : la moitié du trajet s'effectuera par chemin de fer, l'autre par bateaux à vapeur.

Il est également question de construire un prolongement du chemin de fer de Worcester sur Norwich, située à la tête de la navigation à voile et à vapeur de la rivière Thames. Ce prolongement aurait 24 lieues; le pays traversé est des plus fertiles, très-peuplé, et possède un grand nombre de manufactures. Par ce nouveau chemin la distance de Boston à Norwich serait de 41 $\frac{1}{2}$ lieues, ce qui procurerait encore une nouvelle ligne de communication avec New-York. Les concessions accordées par les états de Massachusetts et de Connecticut, pour cet objet, sont très-favorables aux intérêts de la compagnie concessionnaire.

Digitized by Google

Chemin de fer de Lowell (à double voie).

Lowell, une des villes les plus manufacturières de Massachusetts, est située sur la rive droite de la Merrimack, à 12 lieues au-dessus de son embouchure à la mer dans la baie de Newburyport, au nord de Boston. La création de Lowell est due à la présence des chutes de la Merrimack, qui fournissent à cette position une puissance hydraulique des plus importantes; cette ville compte aujourd'hui 15,000 âmes, en 1828 il n'y avait que 3,500 âmes; il y a quarante ans elle n'existait pas. La Merrimack est canalisée jusqu'à Concord, dans l'état de Maine, 40 lieues au-dessus des chutes, qui sont elles-mêmes franchies au moyen d'un canal latéral. De Boston à Lowell il existe une communication directe par le canal de Middlesex, qui vient déboucher dans la Merrimack, à 3,000 mètres au-dessus de la ville (voir mon premier ouvrage, page 360, pour la description de ce canal). Quant aux routes de terres, elles sont excellentes, et ne laissent rien à désirer comme application du système Mac-Adam.

Le chemin de fer de Lowell a été construit dans le but d'activer les rapports entre les établissemens manufacturiers de cette ville et le port d'exportation de Boston, et avec l'intention ultérieure de le prolonger jusqu'à Brattleboro, sur les bords de la rivière de Connecticut, à l'intersection de la ligne de démarcation des états de New-Hampshire et de Vermont. Il peut également devenir un des chaînons de la ligne projetée de Boston à Ogdensburg sur le Saint-Laurent, et dont la construction est autorisée par l'état de Vermont; cette ligne passerait dans son parcours sur le chemin de fer de la rivière au sable qui amène sur les bords du lac Champlain les produits des forges et usines situées aux environs de Keeseville. Le fer provenant de ces forges est d'une excellente qualité, il est traité au charbon végétal.

Le chemin de fer de Lowell part de l'intérieur de Boston; son niveau est à 2 mètres 15 centimètres au-dessus des plus hautes marées;

Digitized by Google

il traverse la rivière Charles sur un viaduc en bois, de 480 mètres de longueur, et passe par le village de Billerica, où il atteint sa plus grande élévation, 33 mètres 27 centimètres au-dessus du point de départ; il vient se terminer sur les bords du bassin de Lowell dans lequel débouche le canal latéral aux chutes de la Merrimack. Ce canal rachète une différence de chute de 10 mètres.

La longueur totale du chemin de fer de Lowell est de 41,029 mètres (10 lieues $\frac{4}{7}$), sans y comprendre les nombreux embranchemens construits pour desservir directement les divers établissemens sur la Merrimack.

La pente *maximum* du chemin de fer ne dépasse pas $\frac{1}{500}$ environ 2 millimètres par mètre; la pente moyenne est de 1 millimètre par mètre.

Construction des voies.

Planche III, *fig.* 4 et 5. Ce chemin a été construit à doubles voies, sur une largeur de 7 mètres 80 centimètres lorsqu'il passe à travers des tranchées, et de 7 mètres 20 centimètres seulement lorsqu'il est sur une chaussée.

On s'est servi de rails semblables à ceux du chemin de fer de Manchester à Liverpool; ces rails ont été importés et varient en longueur de 3 mètres 66, à 4 mètres 57, à 5 mètres 49 centimètres; ils pèsent 19ko.55 par mètre courant; les coussinets sont en fonte, et pèsent 7ko.65. On a construit, sous les voies, des fondations qui ont 75 centimètres d'épaisseur à leur base, et qui varient en profondeur au-dessous du niveau des rails de 76 centimètres à 1 mètre; sur ces fondations on a posé des dés en granit de la contenance de un dixième à onze centièmes de mètre cube. Ces dés sont espacés de mètre en mètre, et rattachés transversalement par des assises qui ont 2 mètres 13 centimètres de longueur, et 15 centimètres d'épaisseur par 30 centimètres de largeur.

Digitized by Google

La distance entre les bords intérieurs des rails est de 1 mètre 44 centimètres; l'écartement intérieur, compris entre les rails de chaque voie, a 1 mètre 83 centimètres.

Les rails ont une saillie de 26 centimètres au-dessus du niveau des blocs.

On a eu à exécuter plusieurs excavations à travers roc, une entre autres de 300 mètres de longueur sur une profondeur moyenne de 12 mètres. Ce roc était principalement composé de gneiss et de mica, et contenait de larges masses de quartz et de hornblende; les excavations ont été faites à la mine; des filtrations d'eau en ont souvent interrompu les travaux.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Lowell (à double voie).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses estimées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 41,029	m. 42,75	1/528	1/1056	0	fr. 98	fr. 106	Machine		kilom. 25	k°. 19 55

Les machines locomotives ont été exécutées dans les ateliers de Lowell, sur les modèles anglais les plus perfectionnés.

Les actions de la compagnie sont dans ce moment à 14 au-dessus du pair.

Chemin de fer de Quincy.

Le chemin de fer de Quincy a été le premier construit aux États-Unis; c'est en 1826 que la concession fut accordée, et en 1827 il fut complétement terminé. Son objet était de desservir des carrières de

Digitized by Google

granit situées sur le Neponset, à environ 3 milles des bords de l'Atlantique.

Il a d'abord été construit sur bois, plus tard on a substitué des appuis en granit. Les rails sont plats et ont 8 centimètres de largeur sur 9 millimètres et demi d'épaisseur; ils sont assujettis immédiatement à des blocs de granit au moyen de chevilles en fer de 8 centimètres de longueur et de 9 $\frac{1}{2}$ millimètres de diamètre, et enfoncées de manière à ce que les têtes soient au-dessous du niveau des rails. Les supports en granit reposent sur maçonnerie en pierre sèche établie dans des tranchées parallèles de 75 centimètres à 1 mètre de profondeur; des blocs de même nature, et ayant 2 mètres 13 centimètres de longueur, rattachent ces supports transversalement à intervalles de 2 mètres.

Chaque chariot peut porter de 6 à 7 tonnes; ils pèsent eux-mêmes 3 tonnes à vide.

La plus grande pente est de $\frac{1}{193}$ dans le sens de l'embarcadère.

Il y a un plan incliné qui franchit une élévation de 25 mètres 20 centimètres, sur une longueur horizontale de 114 mètres.

La remorque des chariots à vide se fait par les chariots chargés.

La force animale est employée pour amener à l'embarcadère les chariots chargés avec une vitesse de 1 lieue $\frac{1}{2}$ à l'heure. On emploie ordinairement trois chevaux pour remorquer sept chariots.

On se sert de chaînes en fer.

Le chemin a 14,484 mètres de longueur (3 lieues $\frac{1}{2}$).

C'est de la carrière de Quincy que sont sortis les beaux granits qui ont servi à construire la massive chaussée qui rattache Boston à la terre ferme du côté de Roxburry, les beaux édifices qui distinguent cette cité, enfin les formes des arsenaux maritimes de Charleston et de Norfolk en Virginie. Ces matériaux sont recherchés sur beaucoup de points des États-Unis, et sont employés le plus ordinairement pour les trottoirs des rues.

Digitized by Google

État de New-York.

Aucun état de l'Union ne présente peut-être, dans la marche de sa prospérité, plus de résultats concluans en faveur de l'adoption d'un judicieux système d'améliorations intérieures que l'état de New-York. Cet état comptait à peine 340,000 habitans lors de la déclaration de l'indépendance; en 1810, époque à laquelle on commençait à agiter la question de la grande canalisation du Hudson au lac Erie, il n'en comptait encore que 959,000; aujourd'hui sa population est de plus de 2 millions d'habitans!

Un fait remarquable, c'est que la ville de New-York a suivi la même progression dans sa prospérité que l'état dont elle porte le nom; sa position géographique, il est vrai, l'avait désignée pour être un jour la reine des cités américaines. Placée à l'embouchure d'un magnifique fleuve navigable pour les bâtimens à voile sur un cours de 100 lieues, à la tête d'une des plus belles baies du monde, où les bâtimens peuvent entrer et sortir par deux débouchés principaux; sur la ligne de communication la plus courte avec le Canada, les lacs et la grande vallée de l'Ouest; elle devait de bonne heure chercher à s'assurer tous les avantages de cette position : c'est aussi ce que firent ses actifs et entreprenans citoyens. Les premiers ils exécutèrent le plus grand travail peut-être du monde entier, le canal d'Erie. (Voir, pour sa description, mon premier ouvrage, page 308.) Mais déjà ce chenal artificiel ne suffit plus; son bassin trop restreint, ne peut écouler assez promptement les produits des nouveaux défrichemens de l'intérieur; aussi la législation de l'état, toujours attentive aux demandes du pays, toujours l'écho fidèle de la volonté de la majorité, vient de décréter son élargissement et l'accouplement de ses écluses pour en augmenter l'action. Néanmoins l'élan progressif était donné, et cette résolution, qui va coûter aux citoyens de ce grand état de 40 à 50 millions de francs pour verser dans le trésor public plus de 250 millions, ne peut seule satisfaire le désir encore

Digitized by Google

plus profondément senti, et par conséquent plus actif, de conserver à la capitale du commerce américain, sur l'Atlantique, ses premiers droits de conquêtes sur le commerce des vastes contrées occidentales. C'est qu'aussi ces mêmes contrées sont le véritable Eldorado de l'Amérique : un pays sans bornes, sans limites, dont la pensée ne peut pas plus embrasser l'avenir que l'œil suivre le cours immense du père des fleuves, où déjà 5 millions d'habitans, cultivateurs intelligens, citoyens libres du même empire, ont échelonné quelques points épars sur ce vaste cadre, qui un jour devra contenir 300 millions d'habitans. C'est en vue de ce gigantesque avenir que les hommes d'aujourd'hui préparent à l'avance tous les moyens que l'art peut leur offrir pour s'assurer une plus grande participation à cette prospérité. Telle est la cause de ce noble sentiment de rivalité, qui a fait entreprendre à tous lesgrands états de l'Atlantique d'immenses et coûteux travaux pour franchir la chaîne des Alleghanys, pour unir l'orient à l'occident.

Le canal Erie a rendu de très-grands services, et continue à être très-utile et très-profitable par ses revenus : c'est principalement à la création de cette avenue vers l'ouest que New-York doit une grande portion de sa prospérité et de son influence actuelles; néanmoins, un fait incontestable, c'est que pendant près de cinq mois dans l'année les rigueurs du climat en suspendent momentanément les relations. De quel immense avantage il serait par conséquent pour New-York, d'ouvrir une nouvelle voie qui pût assurer une communication directe avec l'Ouest, et une circulation libre dans toutes les saisons. Tel serait le résultat assuré par la construction du chemin de fer projeté des rives du Hudson vis-à-vis New-York, se rendant directement au lac Erie, en traversant la partie méridionale de l'état. L'achèvement d'une telle route déterminerait l'exécution de grands embranchemens vers l'Ouest et le Sud; et bientôt le transport des voyageurs, des marchandises et de la malle-poste pourrait s'effectuer en six jours de New-York à Saint-Louis, au

Digitized by Google

confluent de Missouri; de cette manière serait créée une nouvelle grande *ligne de l'Atlantique vers l'Ouest*, entièrement sous la juridiction de l'état.

Jusqu'ici il a été démontré par les résultats que la construction du canal Erie, en diminuant le temps et le coût des transports a été, pour les habitans de l'état, la source d'une économie de plus de 25 millions, tout en ajoutant au moins 750 millions de francs à leur fortune nationale. Que ne doit-on pas attendre de l'exécution d'une nouvelle avenue de transport non moins économique, plus régulière, et surtout beaucoup plus expéditive que la voie du canal? Et qui pourrait fixer des limites aux résultats qu'on est en droit d'en attendre?

Telles sont les idées générales qui ont déterminé les entreprenans citoyens de New-York à organiser une compagnie pour l'exécution de cette grande entreprise. En 1832, elle obtint un acte de concession que nous reproduisons à la note I, quatrième partie; en 1834, la législature de l'état vota les fonds nécessaires pour faire exécuter les études de l'avant-projet de cette belle conception, et chargea le juge Wright, le célèbre ingénieur du canal Erie, d'en diriger les travaux.

Chemin de fer de New-York au lac Érie.

Le chemin de fer projeté de New-York au lac Erie est partagé en six grandes divisions.

La première, ou division du Hudson, s'étend d'un point sur le bord occidental du Hudson, et près de l'extrémité méridionale du comté de Rockland (à une distance d'environ 9 lieues $\frac{1}{2}$ au nord de l'hôtel-de-ville de New-York) jusqu'au *Deer-Park*, point le moins élevé des montagnes *Shawangunk*, près de la limite occidentale du comté d'Orange; cette chaîne est le partage des eaux du Hudson et de la Delaware; le développement de cette division est de 29 lieues $\frac{1}{2}$.

Digitized by Google

La seconde division, celle de la Delaware, s'étend jusque près de Bettsburgh, au partage des eaux de la Delaware et de la Susquehanna, dans le comté de Chenango; elle traverse toute la vallée de la Delaware et de ses tributaires; elle a une longueur totale de 46 lieues $\frac{1}{4}$.

La troisième division, celle de la Susquehanna, s'étend jusqu'aux terrains de partage des eaux de la Susquehanna et de la Genesee, près de la limite occidentale du comté de Steuben; son cheminement est principalement le long de la vallée de Susquehanna et de ses affluens; elle a une longueur totale de 65 lieues $\frac{3}{4}$.

La quatrième division, celle de la Genesee, s'étend jusqu'au partage des eaux de la rivière des Alleghanys, près de la limite orientale du comté de Cattaraugus; elle a une longueur de 15 lieues.

La cinquième division, celle de l'Alleghany, s'étend le long de la vallée de l'Alleghany et de ses affluens (formant l'extrémité septentrionale de la grande vallée de l'Ohio), jusqu'à la tête d'un plan incliné près des bords du lac; elle a une longueur de 33 lieues $\frac{1}{4}$.

La sixième division, celle du lac Erie, comprend la rapide et courte descente sur les bords du lac, sur laquelle se trouve le seul plan incliné nécessité sur toute cette route, et se compose de deux embranchemens: l'un sur le havre de Dunkirk, et ayant 13 $\frac{1}{2}$ kilomètres de longueur; l'autre sur Portland, et ayant 14 $\frac{1}{2}$ kilomètres; ensemble 7 lieues de développement pour cette dernière division.

La longueur totale du chemin projeté est donc de 196 $\frac{3}{4}$ lieues.

La pente du plan incliné sur les bords du lac est au $\frac{1}{100}$; il y a en outre deux rampes à 13 millimètres, une rampe à 12 millimètres, et une dernière rampe à 11 millimètres par mètre.

La répartition des pentes, sur toute la route, est dans les proportions suivantes: 132 lieues auront une pente au-dessous de 3 $\frac{1}{4}$ millimètres par mètre, et 9 lieues auront une pente au-dessus de 11 millimètres par mètre.

Digitized by Google

La dépense de construction de ce chemin de fer est évaluée à 30 millions de francs.

Les travaux d'exécution ne sont point encore commencés ; mais tout porte à croire qu'ils ne pourront tarder à l'être, puisque déjà la compagnie a pu réaliser, par ses souscriptions, une des conditions imposées par son acte de concession. Il avait été question, pendant quelque temps, d'en confier l'entière exécution au gouvernement de l'état, ou au moins de le faire concourir par un emprunt à son achèvement. Cette opinion n'a pas prévalu dans les conseils de l'état : dès lors la compagnie se dispose à marcher avec ses propres ressources.

Chemin de fer de New-York à Albany.

Il est pareillement question d'établir un chemin de fer de New-York à Albany, dans le but de créer une communication sûre, rapide, et ouverte dans toutes les saisons entre ces deux points. Cette voie de terre aurait donc l'avantage sur la voie d'eau, pendant les hivers rigoureux qui, sous cette latitude, en suspendent les opérations pendant au moins quatre mois de l'année. C'est sur cette considération principale, et avec le but ultérieur de continuer cette communication vers le lac Erie et vers le lac Champlain, et par conséquent d'assurer une avenue directe aux produits des lacs sur la grande cité commerciale, que ce projet a été proposé, et qu'une compagnie s'est organisée et a obtenu l'acte de concession reproduit à la note J, quatrième partie.

Ce chemin partirait de la ville même de New-York, ou plutôt formerait le prolongement du chemin de fer déjà construit de New-York à Harlaem, il passerait par les comtés de Westchester, Putnam, Dutchess, Columbia, et de Rensaeler, où il viendrait se terminer.

Voici un aperçu des sources de revenu qui doivent déterminer la construction de ce chemin.

Digitized by Google

Les données suivantes ont servi comme base :

	Habitans.	Millions de francs.
La ville de New-York compte aujourd'hui.	280,000	
Ses propriétés immobilières sont estimées à.		697
La ville de Brooklyn.	15,000	
Ses propriétés immobilières à.		35
La ville d'Albany.	30,000	
Et ses propriétés immobilières à		64
Le comté de Ransaeler.	50,000	
Et ses propriétés immobilières à.		48
Le comté de Westchester contient.	35,000	
Ses propriétés immobilières sont estimées à.		47
Le comté de Putnam.	12,700	
Propriétés immobilières.		11
Le comté de Dutchess, un des plus célèbres de l'état par son étendue, sa fertilité et la richesse de son agriculture.	52,000	
Propriétés immobilières.		18
Le comté de Columbia contient.	40,000	
Propriétés immobilières.		50

Le mouvement commercial sur toute la ligne du chemin projeté est représenté par 130,240 tonneaux équivalant à. . . . . 3 millions de francs.

On suppose une réduction de 40 pour $\frac{o}{o}$, ce qui donnerait pour revenu du transport de marchandises. 1,800,000 francs (*a*).

Le mouvement de la population sur les points intermédiaires, et à une trop grande distance pour se servir de la navigation du Hudson, produit un revenu de un million et demi de francs ; on l'estime dans ce cas-ci seulement à. . . . . 1,000,000 francs (*b*),

Lorsque la navigation du Hudson est en pleine activité, huit bateaux sont constamment occupés par jour ; ils accomplissent un trajet complet, et portent approximativement par bateau 25 mille voyageurs, ou 200,000 voyageurs par an.

Admettant qu'il y ait 35 semaines dans une saison de navigation à 6 voyages par semaine (aux Etats-Unis, rarement on voyage le dimanche) ; cela donnera 112 voya-

Digitized by Google

geurs par jour pour chaque bateau, ou environ 900 voyageurs.

Réduisant ce nombre à 75 par jour dans chaque direction comme terme moyen en hiver, lorsque le chemin de fer sera ouvert,

On aura à raison de 12 fr. 50 cent. par voyageur.	292,500 francs	(*c*).
Le transport des marchandises en hiver est estimé à.	292,500	(*d*).
Celui des paquets ou colis à.	62,500	(*e*).
150 voyageurs par jour dans chaque direction, pendant les 38 semaines de navigation, donnent 68,400 voyageurs qui, à 12 fr. 50 cent., produisent.	855,000	
Total du revenu.	4,302,500 francs.	
On a évalué les dépenses totales de construction pour les 64 lieues de développement qu'a ce chemin, et pour une seule voie, tous frais inclus, à.	11,650,000 francs.	
Pour l'achèvement d'une double voie.	3,350,000	
Total des frais de construction.	15,000,000 francs.	
Intérêt de ce capital à 6 pour $\frac{0}{0}$.	900,000 francs.	
Frais d'entretien, d'administration et transport des marchandises évalués à la moitié de leur rendement.	1,077,500	
Frais de transport des voyageurs estimés à la moitié de leur rendement.	927,500	
Réparations annuelles 2 $\frac{1}{2}$ pour $\frac{0}{0}$.	375,000	
Total des dépenses.	2,380,000	
Total du revenu.	4,302,500	
Revenu net.	1,922,500	

Ou environ 13 pour $\frac{0}{0}$ du capital.

On n'a donné jusqu'ici aucunes suites à ce projet, et nous ne prévoyons pas qu'on s'en occupe de long-temps; la navigation du Hudson est trop avantageuse, et à un prix trop réduit, pour qu'un chemin de fer puisse rivaliser avec ce moyen de transport. Il n'y

Digitized by Google

aurait que l'expectative d'un plus grand mouvement commercial vers l'intérieur qui pourrait amener l'exécution de ce chemin de fer ; alors sa direction serait la capitale du Connecticut; et c'est en effet ce que semblerait indiquer l'exécution du chemin d'Harlaem, ainsi que le commencement de son prolongement vers Westchester, chef-lieu du comté de ce nom, au nord-est de New-York.

Chemin de fer d'Harlaem.

Le chemin de fer d'Harlaem a été construit dans le but principal de donner aux habitans de la partie sud de la ville de New-York toutes les facilités possibles pour se retirer du centre des affaires sur une partie de l'île de Manhattan, considérée comme la plus salubre. Ce chemin part donc de l'intérieur de la ville, et par conséquent se trouve, pour cette portion de son tracé, soumis à la juridiction municipale de cette ville. Voyez à la quatrième partie la note *K*, relative aux clauses imposées sur de pareilles exigences.

Le chemin commence à l'intersection de la rue du *Prince Street* et du *Bowery*, au milieu de la *Fourth avenue* formant le prolongement de *Broadway*, rue principale de cette ville; il vient se terminer au village d'Harlaem, au-dessus du pont jeté sur la rivière de ce nom. Sa longueur est de 12 kilomètres : il est entièrement achevé jusqu'à Yorkville, sur une longueur de 8 kilomètres.

L'acte de concession a été accordé en 1831, avec faculté de réaliser un fonds social de 1,855,000 francs; il a été commencé en mars 1832, et livré à la circulation en 1834.

Ce chemin a été solidement construit sur des assises jointives en granit; il a coûté 155 francs le mètre courant pour une seule voie. Sur quelques points les nivellemens ont exigé des excavations de 10 mètres de profondeur à travers le rocher vif, ainsi que de forts remblais.

Sur son passage, à travers les rues de New-York, le chemin occupe 3 mètres 96 centimètres de largeur pris sur l'axe même de la

Digitized by Google

rue, laissant de chaque côté 4 mètres 72 centimètres à la libre circulation des voitures ordinaires, et plus un trottoir de 5 mètres 50 centimètres le long des maisons.

La force animale est la seule permise sur la partie du chemin passant à travers la ville. Le prix des transports des voyageurs est de 8 centimes par personne par kilomètre.

Les actions de cette compagnie sont aujourd'hui à 15 au-dessus du pair.

Communication entre Albany et les lacs.

L'Hudson peut être considéré comme un bras de mer, puisque les navires à voile d'un fort tonnage peuvent le remonter au delà d'Albany; ce qui rend pour ainsi dire cette ville un nouveau port de la frontière de l'Atlantique, en même temps qu'un point où viennent converger différentes lignes de chemin de fer destinées à ouvrir une communication directe avec les lacs.

Albany, capitale de l'état de New-York, a 30 mille âmes de population; elle est à 8 heures de New-York par la navigation à vapeur. Néanmoins, la distance est de 64 lieues. La dépense de ce voyage est de 10 francs seulement.

C'est à Albany que le canal Erie vient se jeter dans le Hudson, effectuant ainsi l'union des eaux des lacs avec l'Atlantique, par une canalisation artificielle de 120 lieues de longueur. L'exécution de ce canal a produit d'immenses résultats; non-seulement il a payé capital et intérêt, mais encore il verse annuellement 5 millions de francs dans le trésor de l'état; malgré l'abaissement graduel du tarif de péage, l'accroissement du tonnage a été progressif; il est aujourd'hui de 470,000 tonneaux.

La réduction du prix de transport sur le canal, pour les marchandises, a suggéré, aux habitans de ces contrées, le projet d'accroître la rapidité des moyens de transports pour les voyageurs : cette rapidité étant une des conditions essentielles pour les transac-

Digitized by Google

tions commerciales. Cette pensée, juste sur tous les points, a donc été la cause première de l'établissement d'un chemin de fer sur les bords même du canal, ou tout au moins dans la même direction, afin de permettre aux habitans des lacs de pouvoir devancer l'arrivée de leurs produits, et d'en diriger l'emploi.

Chemin de fer d'Albany à Schenectady (à double voie).

Le chemin de fer d'Albany à Schenectady forme, à l'est, le premier chaînon de ce projet de communication, par voies de fer, de l'Atlantique vers l'Ouest; il a été exécuté par M. Jarvis, ingénieur.

Dans la description du canal Erie, page 339 de notre premier ouvrage, la distance d'Albany à Schenectady par le canal est portée à 38 kilomètres, et le nombre des écluses à 27; un aussi grand nombre d'écluses sur un tracé nécessairement aussi détourné amenait des délais dans la navigation et détermina une compagnie, un an à peine après l'achèvement du canal Erie, à s'adresser à la législature de New-York pour obtenir la concession d'un chemin de fer entre ces deux points. La concession fut accordée, les travaux commencés en 1830, et le chemin livré à la circulation, d'abord sur une seule voie, en août 1832. Il a depuis été construit à double voie.

Le développement total de ce chemin est de 25 $\frac{1}{2}$ kilomètres, et moitié de celui du canal, qui a été obligé de suivre la vallée du Mohawk; le chemin de fer, au contraire, traverse presque en ligne droite le terrain qui sépare la vallée du Mohawk d'Albany, et qui a une élévation de 102 mètres au-dessus du Hudson.

Malgré cette grande élévation à franchir, et les dépenses incidentes sur un terrain aussi difficile, les frais de construction pour ce chemin ne se sont pas élevés au tiers de ce que le canal a coûté entre les mêmes points. Néanmoins ils ont surpassé de beaucoup

Digitized by Google

ceux de semblables entreprises sur tous les autres points des États-Unis.

Voici un aperçu du profil longitudinal du chemin de fer, en partant de Schenectady.

De Schenectady au pied du premier plan incliné, il y a	643m 45c	de niveau.
Ensuite une montée à $\frac{1}{18}$ de pente, sur	623 35	de longueur.
Puis.	5,712 68	de niveau.
Puis une descente à $\frac{1}{450}$ de pente, sur. . .	3,419 70	de longueur.
Puis.	2,513 63	de niveau.
Puis une descente à $\frac{1}{225}$ de pente, sur. .	1,284 34	de longueur.
Puis.	1,750 06	de niveau.
Puis une descente à $\frac{1}{190}$ de pente, sur. .	5,049 11	de longueur.
Puis.	40 21	de niveau,
jusqu'à la tête du plan incliné à Albany.		
Le plan incliné d'Albany à $\frac{1}{16}$ de pente, sur.	945 07	de longueur,
du pied de ce dernier plan au quai sur le Hudson, la descente est au $\frac{1}{100}$, sur une distance de	643 45	
Total.	25,625m 05c	

La largeur de la route, sur les parties en déblais, est de 11 mètres 58 centimètres; sur les parties en remblais, de 8 mètres. Les chaussées les plus élevées ont 13 mètres 41 centimètres d'élévation; les excavations les plus profondes sont de 14 mètres 32 centimètres.

Le tracé a exigé quelques courbes, dont le rayon *minimum* a été fixé à 300 mètres, excepté à la tête du premier plan incliné près de Schenectady, sur lequel les machines locomotives ne remontent pas, et où le rayon n'est que de 213 mètres. Sur cette portion de route, on ne se sert que de la force animale. A la tête de chaque plan incliné

Digitized by Google

il y a une courbe n'ayant pas moins de 335 mètres de rayon, et entre chaque plan incliné une autre courbe; la première a pour rayon 1,280 mètres, la seconde 7,010 mètres. La dernière courbe se trouve entre le pied du plan incliné d'Albany au Hudson; elle a un rayon de 1,219 mètres.

Les deux plans inclinés sont desservis par des machines fixes.

Les terrains traversés sont généralement sablonneux, et les travaux de terrassement ont coûté, pour les excavations, 48 $\frac{1}{2}$c. le mètre cube, 55 $\frac{1}{2}$c. les remblais. Sur les terrains argileux, les excavations sont revenues à 55 $\frac{1}{2}$c. le mètre cube, et 76c. les remblais.

Les ponts sont en bois, les piles et les culées en pierres; les travées ont 9 mètres de largeur, les tabliers sont en madriers de 5 centimètres d'épaisseur, et reposent sur des fermes de 18 centimètres par 38 centimètres d'équarrissage.

Construction des voies.

Planche IV, *fig.* 1 et 2. Les supports des rails reposent sur des dés en pierre, espacés de mètre en mètre, de centre en centre; ces dés contiennent chacun $\frac{7}{100}$ de mètre cube, et reviennent à 2fr.38c. Ils sont posés sur des plates-formes de pierres concassées comme pour les routes à la Mac-Adam, et fortement battus : ces dés ont été amenés au niveau voulu pour la pose des rails, au moyen d'une forte masse que gouvernaient quatre hommes; ce qui leur a donné la stabilité nécessaire.

Les rails sont plats, et ont 14 millimètres d'épaisseur par 63 millimètres de largeur : ils pèsent 5ko.70 par mètre courant.

Ces rails reposent sur des lisses en pin de Norway, ayant 15 centimètres d'équarrissage; sur les parties en remblais ont s'est servi de lisses en *Hemloc* (*pinus canadensis*). Dans ces cas-là on a d'abord placé des longrines suivant la direction des voies, puis des traversines espacées de mètre en mètre, et immédiatement alors des

Digitized by Google

lisses au-dessus des longrines. La largeur de la voie est de 1 mètre 44 centimètres.

L'établissement des plates-formes en pierres concassées a été assez dispendieux : 1 mètre cube d'une pareille fondation est revenu à 14 fr. Chaque plate-forme contient près de 33 centièmes de mètre cube ; lorsqu'on a passé sur des terrains argileux, on a eu soin de rattacher ces différentes plates-formes par des tranchées transversales.

Les lisses sont assujetties aux dés au moyen de coussinets et de genoux en fonte ; la proportion du nombre de ces genoux, par rapport aux coussinets, est de 3 à 1.

Les extrémités des rails s'emboîtent les unes dans les autres, et reposent sur des plaques en fer ; les longrines sont retennes entre elles par des tirans en fer.

Les constructions en bois ont été recouvertes avec des pierres concassées et de la terre.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

D'Albany à Schenectady (à double voie).

Longueur.	Pentes rachetées	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 25,625	m. 136 63	$\frac{1}{226}$	$\frac{1}{880}$	$\frac{1}{16}$	fr. 138	fr. 296 50	Machine.	m. 300	kilom. 24	kilo. 5 70

Les machines locomotives, en usage sur ce chemin, sont du poids de 3 tonnes (3,000 kilogrammes), les roues ont 1 mètre 42 centimètres de diamètre ; elles peuvent remorquer un chargement de 8 tonnes avec

Digitized by Google

une vitesse moyenne de 6 lieues à l'heure. Ces machines sortent des ateliers de l'usine de Westpoint.

Le transport des voyageurs s'effectue sur tout le parcours de 25 $\frac{1}{2}$ kilomètres, à raison de 3 francs 32 $\frac{1}{2}$ centimes; ou de 13 centimes par voyageur et par kilomètre.

Le mouvement des voyageurs, en 1834, a reçu un accroissement d'un tiers sur celui de la précédente année.

Les actions de la compagnie valent aujourd'ui 130, elles sont de 100 au pair.

Chemin de fer de Schenectady à Utica.

Le chemin de fer de Schenectady à Utica forme le second chaînon de la ligne projetée d'Albany vers le lac Erie; l'acte qui autorise la construction de ce chemin a été passé par la législature de l'état de New-York, en 1833.

Le principal objet de ce chemin est le transport des voyageurs, qui s'effectuera ainsi avec beaucoup de célérité et de régularité, et moins de danger que sur le canal.

Les commissaires de l'état, pour les canaux, ont en effet adressé à la législature, dans un de leurs derniers rapports, leurs observations sur les inconvéniens attachés au transport des voyageurs par des *bateaux paquebots*: ils faisaient observer que le péage de ces bateaux n'était pas en proportion avec les dommages occasionés, et par conséquent avec les frais d'entretien du canal, que, par suite de leur plus grande vitesse, les bateaux pour le transport des marchandises étaient presque toujours, ou du moins très-fréquemment, retenus au passage des écluses; que souvent même il est arrivé, par suite de cette rivalité qui s'établit entre les patrons des bateaux pour frêt et ceux des bateaux pour les voyageurs, que la vie et la propriété des individus ont été exposées. Qu'en conséquence ils proposaient à la législature de défendre l'emploi des *bateaux paquebots* pour les voyageurs.

Digitized by Google

Comme c'est la rapidité et la facilité des moyens de transport que réclame le grand nombre des voyageurs, tandis que c'est surtout le bas prix et la certitude des expéditions qu'exige le transport des marchandises, cela explique comment l'entreprise du chemin de fer pourra rivaliser avantageusement avec le canal Erie.

Telles ont été les considérations sur lesquelles s'est fondée la compagnie qui exécute dans ce moment le chemin de fer d'Utica. Son fonds social est de 15.000.000 de francs. Le développement total de ce chemin a 32 lieues; il est établi à une voie et d'après le mode de construction suivi pour le chemin de fer d'Albany à Schenectady.

Son tracé suit la rive gauche de la vallée de la Mohawk; il a coûté pour la construction d'une voie 160.000 francs la lieue, ou 40 francs le mètre courant; les terrassemens sont revenus à 16 fr. 50 le mètre courant; le terrain a été préparé pour deux voies.

Les actions de cette compagnie sont aujourd'hui à 28 au-dessus du pair.

D'Utica à Syracuse, dans la direction du canal Erie, la distance par route ordinaire est de 20 lieues. Il ne s'est pas encore organisé de compagnie pour l'entreprise de cette partie du chemin de fer projeté.

De Syracuse à Auburn, près du lac Owesco, la distance est de 11 lieues; une compagnie est organisée pour son exécution; les dépenses par kilomètre sont évaluées au même prix que celles du chemin de fer d'Utica.

La distance d'Auburn à Geneva, près du débouché du lac Seneca, est de 9 lieues par la route ordinaire.

Et de Geneva à Batavia il y a 26 lieues, ou 35 lieues d'Auburn, pour lesquelles il n'y pas encore de compagnie organisée.

De Batavia à Buffalo, la distance est de 16 lieues, une compagnie est organisée pour l'exécution de cette partie du chemin de fer.

Digitized by Google

De Buffalo un embranchement a été exécuté sur Blackrock ; sa longueur est de une lieue un quart. Ce chemin est entièrement construit sur bois. On a placé sur le terrain, et sur deux lignes parallèles des madriers non équarris, excepté sur un seul côté, qui forme la face supérieure sur laquelle on a assujetti transversalement des planches comme pour former le tablier d'un pont, des longrines ou lisses ayant 10 centimètres par 5 centimètres d'équarrissage reposent sur les alignemens des madriers formant la fondation, et portent des rails plats de 5 centimètres par 12 millimètres d'épaisseur. Cette construction est revenue à 36.000 francs la lieue, ou à 9 francs le mètre courant. Les rails ont coûté 29 francs les 100 kilogrammes.

Voici le mode de préservation qui a été employé pour les bois. On a fait reposer les longrines sur des lits de chaux vive, ensuite on les a bien enduites de chaux éteinte ; le tablier ayant été bien assujetti, on a répandu sur sa surface un ciment liquide qui a complétement bouché tous les interstices, et le tout a été recouvert de sable.

Un autre embranchement est projeté de Buffalo à Aurora, dans une direction sud ; la compagnie est constituée ; la longueur de cette branche sera de 6 lieues et demie.

Un embranchement plus important est projeté de Buffalo sur Rochester, la compagnie a été organisée avec un capital de 5.000.000 de francs.

A Rochester on a exécuté un chemin de fer qui a pour objet de surmonter la différence de niveau entre le canal Érie, passant au centre de la ville, et un point sur la Genesee, où commence la navigation du lac Ontario.

La longueur de ce chemin est de 4.746 mètres, la hauteur rachetée de 76 mètres 43 centimètres. La répartition des pentes a été faite ainsi qu'il suit : du point de départ près du bel aquéduc en pierre, sur lequel passe le canal Érie.

Digitized by Google

	mètres.		mètres.		mètres.
La descente					
sur une longueur de.	1,267	est de	1,50	ou à	0,001
» » »	25,54	»	15,57	»	0,006
» » »	643	»	12,31	»	0,019
» » »	180	»	30	»	0,170
Enfin jusqu'au débarcadaire.	102	»	16,95	»	0,170
	4,746		76,43		

Les chutes même de la Genesee ont servi de puissance hydraulique pour effectuer la remorque.

Ce chemin a coûté 132.000 francs la lieue, ou 33 francs le mètre courant. Les chutes de la Genesee, à la tête desquelles passe le canal dans sa direction vers le lac Eric, ont été la source première de la prospérité de Rochester; en 1817, époque de l'achèvement de ce canal, c'était encore un faible hameau, présentant néanmoins tous les simptômes de cette fièvre de croissance qui ne laisse aucun doute sur les résultats qu'on doit en attendre; aujourd'hui c'est une des villes les plus commerçantes de l'intérieur de l'état, et elle compte déjà 15.000 habitans!

Il est également question de construire un chemin de fer de Rochester à Dansville, dans la direction de la vallée de la Genesee, et en remontant son cours vers le Sud; ce chemin aurait 14 lieues de longueur; et quoique d'un intérêt local, il ajouterait à l'activité du mouvement sur la ligne principale d'Albany aux lacs.

Nous venons de faire voir comment les efforts partiels des différentes compagnies tendaient à exécuter une communication directe par chemins de fer d'Albany vers le lac Erie, et cela presque dans la même direction que le grand canal de New-York. Nous allons montrer maintenant comment le même esprit d'entreprise et d'association achève une communication semblable dans la direc-

Digitized by Google

tion du canal Champlain, dans le but d'appeler sur New-York le commerce de ce lac, ainsi que tous les voyageurs des provinces du Canada.

Chemin de fer de Schenectady à Saratoga (à une voie).

La compagnie du chemin de fer de Schenectady à Saratoga s'est organisée en 1831, le fonds social était de 750.000 francs; l'acte de concession autorisait la compagnie à doubler son fonds capital, si cela était nécessaire. Elle commença ses opérations sur le terrain en 1831; en 1832 la route fut partiellement livrée à la circulation, et au printemps 1833 entièrement achevée.

Dans la première conception de cette entreprise, l'intention avait d'abord été de n'avoir qu'une construction temporaire; mais la conviction que ce chemin était appelé à une circulation très-active, détermina à l'établir sur des bases aussi permanentes que les localités pouvaient l'admettre. Cette circonstance a été cause que les dépenses effectives se sont montées au double de celles présentées par le premier devis estimatif de l'ingénieur Jarvis, qui a été chargé de sa construction.

Ce chemin commence dans la ville de Schenectady, où il s'embranche avec le chemin d'Albany, au pied du plan incliné de l'ouest; il traverse le canal Erie sur un pont viaduc construit au milieu de la ville, et ensuite la rivière de la Mohawk; il passe par les villages de Glenville, Clifton-Park, Ballston, et vient se terminer dans la partie la plus centrale de Saratoga.

Son développement total est de 34.439 mètres (8 lieues et demie).

Le terrain traversé a été très-favorable au tracé, il a permis l'adoption d'un niveau presque continu, la pente *maximum* ne dépasse pas 3 millimètres par mètre.

Digitized by Google

Le chemin a été construit à une voie.

Planche IV, *Fig.* 1. On a suivi deux modes de construction ; le premier, mis en pratique sur une longueur d'une lieue un quart, consiste en une fondation artificielle de pierres placées suivant la longueur des voies, et ayant 45 centimètres de profondeur et la même largeur. Ces pierres, cassées à l'avance comme pour les routes à la Mac-Adam, ont été fortement damées par couches d'un décimètre. Sur cette plate-forme continue on a posé, à une distance de 1 mètre de centre en centre, des dés de la contenance de 7 centièmes de mètre cube ; ces dés sont de niveau avec la surface du terrain ; des lisses en bois sont assujetties fortement, au moyen de coins et de coussinets en fonte à chaque dé, et présentent ainsi un appui ou support continu à des rails plats et à rebord. On a eu le soin de rattacher transversalement la construction des deux rainures de la même voie par des traversines en bois de 5 mètres en 5 mètres, qui empêchent ainsi l'écartement des rails.

En ayant bien soin de détourner toutes les eaux d'infiltration ou pluviales, on obtient par ce mode de construction une fondation très-solide et très-durable pour les voies d'un chemin de fer.

Planche IV, *Fig.* 2. Le second mode a été mis en usage sur tout le reste du chemin : il consiste en une fondation en bois ; des longrines sont placées sur une plate-forme en cailloutis, comme dans le mode précédent ; des traversines, espacées de mètre en mètre, sont retenues aux longrines au moyen d'entailles, et supportent des lisses semblables à celles dont on s'est servi dans le mode précédent : ces dernières sont aussi retenues aux transversines par entaille. Une pareille construction est parfaitement bien adaptée à l'usage des locomotives, et présente une fermeté suffisante ; sa durée dépend du degré de soin qu'on a apporté à égoutter complétement la voie sur tout son développement.

Ce chemin est desservi par des machines à vapeur, dont les premiers modèles ont été importés d'Angleterre ; ces machines marchent

Digitized by Google

avec une vitesse de 6 à 7 lieues à l'heure, et portent un chargement de 15.000 kil.; elles consomment du coke.

Le trajet de Schenectady à Saratoga est accompli en une heure 20 minutes, et d'Albany à Saratoga en deux heures et demie.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Saratoga (à une voie).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes		Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
		Maximum.	Moyennes.							
m. 34,439		m. 33o		0	fr. 38	fr. 46	Machine.	»	Kilom. 24	k°. 6,87

Le chemin a coûté, tous frais inclus, 1.574,356 fr., 184.000 fr. la lieue, ou 46 fr. le mètre.

Les frais annuels d'entretien, y compris l'administration, s'élèvent à 90.047 fr., environ à 6 pour $\frac{o}{o}$ du capital, ou à la moitié du revenu annuel.

Le transport des voyageurs s'effectue sur tout le parcours des 34 $\frac{o}{o}$ kilomètres, à raison de 6$^{fr.}$,55$^{c.}$, ou de 19 centimes par voyageur et par kilomètre.

Le mouvement des voyageurs en 1834 a reçu un accroissement triple de celui de l'année précédente.

Pendant la première année des opérations du chemin, la compagnie n'a donné qu'un dividende de 5 pour $\frac{o}{o}$ aux actionnaires, afin de conserver en caisse un surplus pour faire face aux dépenses imprévues d'entretien. En 1833, la compagnie a déclaré un dividende de 9 pour $\frac{o}{o}$, et en 1834 le dividende s'est maintenu au même taux. Les actions de cette compagnie sont aujourd'hui à 114.

Digitized by Google

Le transport des marchandises sur ce chemin se compose en grande partie des bois de construction provenant des belles forêts qui avoisinent le lac George, et destinés pour les chantiers de New-York. Le fret en retour se compose principalement de pierres à plâtre, dont l'usage est adopté depuis long-temps comme engrais pour les terres; plus de 3.000 tonneaux de ce produit minéral, qui souvent a été fourni par les carrières de Paris, trouvent un débouché régulier pour l'intérieur de l'état de New-York ; exemple frappant de l'intime liaison qui doit unir la prospérité agricole à la prospérité industrielle, et qui, dans ce pays plus que dans tout autre, a tant contribué à la marche rapide de la haute civilisation qui le caractérise.

Une compagnie est organisée et a reçu un acte d'incorporation en 1832 pour l'exécution du prolongement du chemin de fer de Saratoga sur le fort Edward; la longueur de ce chemin est de 8 lieues; le terrain sur lequel il doit passer est facile; en le construisant à une voie, et sur le modèle du chemin de Saratoga, on estime qu'il reviendrait à 99.000 francs la lieue, ou à 33 francs le mètre courant.

Ce chemin doit ouvrir une communication directe avec le lac George, au moyen d'un embranchement dans ce moment en construction à partir de Glens'fall.

Par les chemins de fer d'Albany à Schenectady, de Saratoga, et du fort Edward, les voyageurs pourront se rendre à White-Hall, tête du lac Champlain, et suivre sur les bateaux à vapeur leur destination, soit sur ce lac, soit sur le Saint-Laurent; et réciproquement les voyageurs du Nord, destinés pour les bords de l'Atlantique, y trouveront un moyen de transport plus expéditif et plus commode que par les routes ordinaires.

Digitized by Google

Chemin de fer de Troy à Saratoga (à une voie).

Saratoga et Ballston sont devenus deux points très-importans par leurs eaux minérales, qui chaque année attirent un nombre immense de voyageurs de toutes les parties de l'Union, et surtout des états méridionaux. Sur ces deux points on a construit de superbes hôtels, où des milliers de visiteurs trouvent sous le même toit toutes les commodités de la vie et les jouissances du luxe. Saratoga est le plus considérable de ces deux établissemens; les chemins de fer dernièrement construits ajoutent aux avantages naturels de son heureuse position.

Le chemin de fer de Troy à Saratoga a été construit, dans le but d'amener directement sur Saratoga les voyageurs qui ont remonté le Hudson sur les bateaux à vapeur jusqu'à Troy, point d'arrêt de la navigation de ce superbe fleuve; par cette nouvelle ligne on évite le chemin de fer d'Albany à Schenectady, qui a l'inconvénient très-grand de deux plans inclinés; on peut se rendre de New-York à Saratoga en 10 heures, la distance n'est pas moins de 72 lieues!

Ce chemin part de la ville même de Troy, située sur la rive gauche du Hudson, et traverse ce fleuve vis-à-vis *Green-Island*, sur un pont de 480 mètres de longueur. Ce pont est composé de 8 arches, non compris la travée, avec tablier mobile pour le passage des bâtimens à voile. Les piles et les culées sont en maçonnerie de large appareil. Son tablier est en bois, il a 10 mètres 20 centimètres de largeur, et est à 9 mètres au-dessus du niveau des hautes eaux. Il est entièrement couvert sur toute sa longueur.

De l'extrémité du pont, et en remontant vers Waterford, le chemin traverse trois bras de la Mohawk sur des ponts en bois avec culées en pierre; il passe par le village de Waterford sur la rive droite du Hudson, et remonte ce rivage pendant plus de 3 lieues jusqu'à Mechanicville; de là il incline un peu vers l'ouest pour se diriger sur Ballston, qui se trouve à environ 5 lieues de ce dernier village.

Digitized by Google

La longueur totale du chemin est de 39.428 mètres, près de 10 lieues.

La pente *maximum* du chemin a été fixée à $\frac{1}{111}$ et à $\frac{1}{164}$ pour la portion entre Troy et Mechanicville.

Il n'y a pas de plan incliné.

Planche IV, *Fig.* 1 *et* 2. Le mode de construction est entièrement semblable au dernier que nous venons de décrire pour le chemin de Saratoga. On a employé des bois de cèdre.

Ce chemin ne doit pas coûter plus d'un million et demi de francs, ou 150.000 francs la lieue; il sera desservi par des machines locomotives manufacturées à Philadelphie.

Afin de rattacher ce chemin à la ligne de communication entre Albany et le lac Erie, il est question de construire un embranchement de Ballston à Amsterdam, au moyen duquel les voyageurs venant de l'Ouest pourraient quitter à Amsterdam le chemin de fer de Schenectady à Utica, passer par Ballston et Saratoga, et prendre la navigation du Hudson à Troy; on éviterait ainsi de passer sur les plans inclinés d'Albany.

Les actions de cette compagnie sont à 12 au-dessus du pair.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Troy à Saratoga (à une voie).

Longueur.	Pente rachetée	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 39,428	»	1/311	1/364	0	fr. 37,50	fr. »	Machine.	m. »	kilom. 24 »	k°. 6,87

Chemin de fer d'Ithaca à Owego (à une voie).

Nous comprenons le chemin d'Ithaca à Owego dans notre seconde classification, parce qu'il est appelé à devenir un des plus intéressans chaînons de la communication projetée entre les villes de New-York, Philadelphie et Baltimore, avec le lac Érie et le lac Ontario; il rattache en effet la navigation du canal Érie à celle de la Susquehanna; nous ferons voir, en décrivant plus loin les chemins de fer de la Pennsylvanie, comment de nombreuses communications ont été ouvertes entre le bassin de la Susquehanna et les villes de Philadelphie à Boston.

Ithaca est une petite ville à l'extrémité méridionale du lac Cayuga; elle possède de grands avantages hydrauliques; de ce point on communique directement par eau avec Montezuma sur le canal Erie, avec Buffalo et Blackrock par le canal Erie, avec Owego sur les bords du lac Ontario, par le canal latéral d'Onondaga, et enfin avec Albany, sur les bords du Hudson, par le canal Erie.

Owego est un village créé au point d'arrêt de la navigation de la Susquehanna, et d'où, par conséquent, les produits peuvent s'écouler par cette rivière, soit sur Baltimore, soit sur Philadelphie,

Digitized by Google

par le canal de Pennsylvanie ou par le canal de la Chesapeake à la Delaware. (Voir mon premier ouvrage, page 171.)

Le chemin de fer a un développement total de 46.308 mètres, onze lieues et demie; il traverse le terrain de partage des eaux du bassin de la Susquehanna de celles qui se jettent dans le lac Ontario. Ce terrain est à environ 3 lieues au sud-est d'Ithaca, et a une élévation de 191 mètres 65 centimètres au-dessus du niveau du lac Cayuga, lorsque les eaux de ce lac sont les plus basses pendant l'été.

La somme des pentes et contre-pentes rachetées par ce chemin est de 298 mètres.

Le chemin part d'un quai qui se projette dans le bassin d'Ithaca, et suit une pente ascendante de $\frac{1}{774}$ jusqu'au pied d'un premier plan incliné qui franchit, par une seule rampe, une élévation de 123 mètres 44 centimètres, sur une base de 528 mètres, ce qui met cette rampe à un peu plus de 23 centimètres pour mètre; c'est peut-être la plus grande élévation surmontée sur une pareille distance horizontale. A la tête de ce premier plan incliné on a construit un bâtiment qui contient une machine stationnaire servant à la remorque. Les voies du plan incliné arrivées au premier étage continuent sur une partie horizontale pendant 71 mètres; alors commence un second plan incliné de 32 mètres d'élévation par 678 mètres de base; ce qui met cette seconde rampe à 47 millimètres pour mètre. De l'arête de partage à Owego la pente est graduellement descendante. Au pied de ces deux plans on a pratiqué une légère contre-pente pour amortir l'action accélérée des chariots descendans.

La portion de la route, près du sommet du premier plan incliné, a été d'une construction très-dispendieuse à cause des travaux de terrassemens à travers roc qu'elle a nécessités. Sur la partie où, pour maintenir le niveau, le terrain eût exigé des remblais, on a construit des pans de murailles sur lesquels on a établi en travers des madriers supportant les voies du chemin; l'espace intermédiaire

Digitized by Google

au-dessous des voies sert de magasins et d'habitation pour les gardes et autres agens.

Pour la construction des voies sur les parties en déblais ou sur le terrain naturel, on a ouvert deux tranchées parallèles de 30 centimètres de profondeur, qu'on a remplies ensuite de gravier bien damé; sur ces tranchées on a placé des longrines qui supportent des transversines espacées de mètre en mètre, et qui elles-mêmes portent les lisses revêtues d'un rail plat. On s'est servi de chêne blanc (*quercus alba*) pour les bois de construction des voies.

La largeur de la voie est de 1 mètre 44 centimètres.

L'estimation des dépenses de construction a été portée à 1.600.000 francs, et les frais d'entretien à 108.400 francs.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

D'Ithaca à Owego (à une voie).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes. Maximum.	Pentes. Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 46,308	m. 298	»	1/364	1/4 1/21	fr. 35	fr. 38	Animal.	m. 740	kilom. 20	k°. 6,87

Ce chemin a été livré à la circulation en 1834; les fers ont été importés d'Angleterre.

Les actions de cette compagnie sont à 73.

Digitized by Google

État de Pennsylvanie.

L'état de Pennsylvanie est, de toute l'Union américaine, celui qui a le plus constamment dirigé ses travaux d'améliorations intérieures dans un but d'intérêt général. Déjà, dans notre premier ouvrage, nous avons eu l'occasion d'appeler l'attention sur les importans résultats du système de canalisation adopté; nous ferons voir maintenant comment, par suite du même esprit de prévoyance, les chemins de fer ont également pris un développement plus considérable dans cet état que dans toutes les autres parties de la république.

D'après cette pensée déjà signalée, que chez tous les habitans du littoral on retrouve la même réunion d'efforts vers le grand but de franchir aussi directement que possible les Alpes américaines, les Monts alléghanniens, pour communiquer avec les habitans de la grande vallée du Mississippi; il était naturel qu'un centre de population et de commerce, aussi important que Philadelphie, tournât à son profit les avantages d'une pareille entreprise.

C'est aussi le but des deux lignes de chemin de fer commencées, et qui partent de Philadelphie, comme centre commun, pour aller porter dans les régions de l'Ouest leur influence vivifiante : l'une vient concourir, avec la canalisation déjà achevée, à rendre plus promptes les relations entre la capitale du commerce sur la Delaware et Pittsburg, la Manchester de l'Ouest; l'autre passe à travers des terrains houillers, dont l'exploitation fournit à l'activité des transports un aliment inépuisable, et se dirige vers les sources de la Susquehanna afin de rivaliser avec le canal de New-York pour le commerce des lacs.

L'analyse de ces travaux nous donnera un exemple remarquable de ce que peut accomplir l'homme soumis à une seule pensée, celle d'agrandir la sphère de son individualité.

Digitized by Google

Chemin de fer de Columbia (à double voie).

Le chemin de fer de Columbia a été projeté et exécuté aux frais de l'état de Pennsylvanie (Voir la note L, quatrième partie), pour servir de débouché plus direct au canal de Pennsylvanie. M. l'ingénieur Wilson a été chargé des travaux.

Le point de départ est dans l'intérieur de Philadelphie, à l'intersection des rues de Broad et Vine; sa direction générale est de l'est à l'ouest, il traverse la Schuylkill à environ une lieue en amont du pont, près de Peters-Island, sur un viaduc qui a 313 mètres de longueur, et une élévation de 9 mètres 14 centimètres au-dessus de la surface de l'eau; ce viaduc est en pierre et d'une très-belle construction, il est supporté sur six piles et deux culées; sa largeur totale est de 12 mètres 48 centimètres, afin de livrer dans son axe un passage de 1^{m},21 centimètres pour les piétons, et de chaque côté un passage de 5^{m},58 centimètres de largeur, dont l'un est réservé à l'usage des voitures ordinaires, et l'autre à celui du chemin de fer pour une double voie. Il passe alors sur un plan incliné dont la pente est au 15e, et qui franchit une hauteur de 57 mètres; ce plan incliné est desservi par deux machines fixes de la force de 60 chevaux chacune; ces machines sont installées dans un bâtiment en pierre à deux étages, composé de deux ailes, réunies par une plate-forme en bois que traverse la double voie. La remorque s'effectue au moyen d'un câble en fer sans fin. Un convoi de 20 tonneaux de marchandises peut franchir ce plan en 15 minutes, y compris 5 minutes pour les délais inévitables d'arrangemens au pied et au sommet du plan.

Au moyen de ce plan incliné le chemin franchit le terrain de partage des eaux de la Schuylkill à la Delaware, à une élévation de 166 mètres 72 centimètres au-dessus de la marée ordinaire, à Philadelphie; il descend ensuite la colline de South-Valley, entre dans la grande vallée de Chester, et traverse Valley-Creek sur un viaduc qui

Digitized by Google

a 176 mètres de longueur, et une hauteur de 17 mètres 68 centimètres au-dessus de la surface de l'eau ; il continue alors sur le côté méridional de cette vallée, traverse, au sud de Downington, la branche orientale de la Brandywine, sur un viaduc qui a 141 mètres 73 centimètres de longueur, et une élévation de 7 mètres 92 centimètres au-dessus de l'eau ; et à Coatswille, la branche occidentale de la Brandywine, sur un viaduc de 259 mètres de longueur, à une élévation de 22 mètres 25 centimètres au-dessus de l'eau. Le chemin suit alors le côté septentrional de la Brandywine, les bords de Octorara-Creek (tributaire de la Susquehanna), et arrive sur un second terrain de partage, celui de Mine-Hill, 169 mètres 16 centimètres au-dessus de la marée ordinaire : ce sommet est franchi au moyen d'une grande tranchée de 11 mètres 28 centimètres de profondeur, ouverte à travers Great-Gap.

De ce point de partage la pente générale descend dans la direction de l'ouest, le chemin traverse la Pegua à une élévation de 5 mètres 50 centimètres au-dessus de la surface de l'eau, sur un viaduc de 44 mètres 20 centimètres de longueur ; — Mill-Creek à une élévation de 12 mètres 20 centimètres au-dessus de la surface de l'eau, sur un viaduc de 165 mètres 63 centimètres de longueur ; — et Big-Conestoga à une élévation de 18 mètres 29 centimètres au-dessus de la surface de l'eau, sur un viaduc de 430 mètres 36 centimètres de longueur. Ce dernier pont viaduc est construit sur le modèle de M. J. Town. (Voir, pour sa description, au chapitre IV de mon premier ouvrage.)

Le chemin entre alors dans la ville de Lancaster, traverse ensuite le petit Conestoga, sur un viaduc de 245 mètres de long, ayant 14 mètres 32 centimètres d'élévation au-dessus de la surface de l'eau ; il descend sur Columbia par un plan incliné qui est en ligne droite, et dont l'inclinaison est au 20e ; deux machines fixes de la force de 40 chevaux chacune desservent ce plan incliné. — Le chemin continue

Digitized by Google

jusqu'aux rives de la Susquehanna, et se termine à l'écluse régulatrice du bassin du canal de Pennsylvanie.

Le développement total de ce chemin est de 131.320 mètres (33 lieues).

La pente *maximum* du chemin de fer, ne dépasse pas $\frac{1}{157}$ 0^{m},0085 par mètre. Sa surface est ondulée; c'est-à-dire des pentes sont quelquefois ascendantes, d'autres descendantes, suivant le caractère du pays traversé. Des courbes de 135 à 255 mètres de rayon sont très-fréquentes, même sur des pentes montantes; en général, ce tracé ne présente qu'une succession de courbes.

Le chemin est construit en son entier à deux voies, d'une manière très-durable; une des voies avec des rails saillans en fer laminé, et sur le même modèle que ceux du chemin de fer de Clarence ou Wiggan en Angleterre. Ces rails reposent sur des dés en granit et sur des traversines en acacia (1) espacés de 5 mètres en 5 mètres sur les parties rectilignes, et de 3 mètres en 3 mètres seulement sur les courbes. Ils ont 4 mètres 57 centimètres de longueur; 88 millimètres de profondeur, et sont parallèles au sommet et à leur base.

Planche V, *fig.* 1. Ils pèsent $18^{k°}$,70 le mètre courant; en Angleterre ils ont coûté 17 francs les 100 kil.; délivrés en Amérique, ils reviennent à 23 francs 58 centimes les 100 kil.

Ces rails sont assis sur des coussinets en fonte, pesant 6 kil. chaque, et qui ont coûté 19 francs 29 centimes les 100 kil. rendus à Philadelphie; les chevilles en fer qui rattachent ces coussinets aux dés pèsent 283 grammes chaque; et les deux coins en fer forgé, qui maintiennent les rails dans les coussinets, pèsent ensemble 283 grammes; les 100 kil. de ces deux derniers articles ont coûté, rendu à Philadelphie, 51 francs 64 centimes.

Planche V, *Fig.* 2 et 3. Une des voies a été établie avec des

(1) Acacia-Robinia pseudo-acacia.

Digitized by Google

rails plats et en partie sur des blocs jointifs. Une grande portion de cette seconde voie n'est aussi que sur bois, mais on se propose d'y substituer très-prochainement une fondation en pierre.

La dépense totale de ce chemin s'est élevée à 17,365,658 francs.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Columbia (à double voie).

Longueur.	Pentes rachetées	Pentes (Maximum.)	Pentes (Moyennes.)	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
131,320		$\frac{1}{117}$	$\frac{1}{176}$	$\frac{1}{15}$ et $\frac{1}{20}$	fr. 93	fr. 132 21	Machine et animal.	m. 135 à 255	kilom. 19 à 22	kilog. 18 70

Ce chemin a été construit pour l'emploi des machines locomotives ; néanmoins on s'est servi d'abord de la force animale, et de la force mécanique pour certains transports seulement : cette dernière sera la seule en usage aussitôt que le matériel nécessaire sera complet.

Les locomotives dont on s'est servi jusqu'à ce jour sont du poids de 6 tonneaux ou six mille kil. : elles peuvent remorquer 20 tonneaux tant en marchandises qu'en voyageurs avec une vitesse uniforme de 4 lieues à l'heure. Par conséquent le trajet de Philadelphie à Columbia, qui est de 33 lieues, peut s'effectuer en 8 heures 15 minutes.

Les nouvelles locomotives en usage sont de la construction de M. Baldwin de Philadelphie, et entièrement semblables à la machine de E.-L. Miller, du chemin de fer de la Caroline du Sud. Leur puissance motrice est très-grande ; elles peuvent remorquer un

Digitized by Google

poids total de 75 tonnes, avec une vitesse de 19 à 22 kilomètres à l'heure.

Sur les parties du chemin où les pentes sont un peu fortes on peut facilement rejeter sur les roues motrices une plus grande partie du poids et augmenter ainsi leur adhérence, par conséquent leur force de traction.

Ce chemin de fer se rattache au grand canal de Pennsylvanie à Columbia, et contribue puissamment à accélérer les moyens de communication avec l'Ouest, puisque la navigation du canal de Pennsylvanie, par la vallée du Schuylkill, exige 24 heures; tandis que par la voie de fer le trajet s'effectue en 8 heures.

Ce chemin a aussi l'avantage d'ouvrir un débouché direct avec le comté d'York, un des plus riches de l'état.

Dans ce moment une compagnie particulière s'occupe de prolonger ce chemin jusque sur Harrisburg, capitale de l'état, et éloignée de Lancaster de 28 milles (11 lieues $\frac{1}{4}$). Son tracé doit passer par Portsmouth. Les études en ont été faites, et le montant du capital requis a été souscrit en quelques minutes dans la ville de Philadelphie; sur la simple annonce qui en fut faite, les commissaires chargés de recevoir les souscriptions ont été obligés d'en refuser un grand nombre. Du reste, de semblables faits sont très-fréquens aux États-Unis lorsqu'il s'agit d'une entreprise industrielle; on trouve toujours parmi les habitans plus d'actionnaires que ne peut l'admettre la répartition des actions.

Chemin de fer du Portage.

Le chemin de fer du Portage est le chaînon au moyen duquel la grande ligne de l'Atlantique vers l'ouest effectue son passage des monts Alleghaniens, après avoir suivi d'abord le chemin de fer de Columbia que nous venons de décrire, et ensuite la division du canal du centre de Pennsylvanie, sur un parcours de 275,347 mètres, dans une direction générale ouest-nord-ouest. Ce chemin a une longueur

Digitized by Google

de 59,000 mètres (14 lieues $\frac{3}{4}$), et se rattache à la division occidentale du même canal, qui vient se terminer à Pittsburg, et qui a un parcours de 167,336 mètres.

Ainsi le développement total de cette *ligne de l'Atlantique vers l'ouest par canaux et chemins de fer*, de la Delaware à l'Ohio, ou de Philadelphie à Pittsburg, est de 633,048 mètres, ou 158 lieues $\frac{1}{4}$.

Le chemin de fer du Portage est le travail le plus important de ce genre, exécuté aux États-Unis; il a été construit sous la direction de M. Welch; il a nécessité une percée souterraine ou *Tunnel* à travers la chaîne des Alleghanys, à 747 mètres au-dessus du niveau de l'Océan; sa longueur est de 274 mètres, sa largeur de 6 mètres 70 centimètres, sa hauteur de 5 mètres 80 centimètres. Ce souterrain est percé entièrement à travers roc : aussi a-t-on pu se dispenser de le revêtir de maçonnerie, excepté à ses deux débouchés.

Sa direction générale est E.-N.-E. depuis Hollidaysburg son point de départ à l'est des montagnes jusqu'à Johnstown, son point d'arrivée à l'ouest; il part d'un bassin où vient se terminer la division du centre du canal de Pennsylvanie, et suit d'abord une direction ouest-nord-ouest jusqu'à *Blairs' Gap*, tourne soudainement au sud-ouest dans la vallée du Conemaugh, pour venir se terminer à Johnstown, dans le comté de Cambria, à un bassin d'où commence à l'ouest la division occidentale du canal de Pennsylvanie.

La longueur du chemin à l'est du souterrain est de 16,270 mètres; la hauteur franchie sur cette distance est de 426 mètres 69 centimètres, au moyen de cinq plans qui ont une inclinaison de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{14}$, sur une longueur totale de base de 3,500 mètres; les 12,770 mètres restans ont une pente *maximum* de $\frac{1}{352}$, ou environ 3 millimètres par mètre.

A l'ouest du souterrain, la distance jusqu'à Johnstown est de 42,456 mètres, la hauteur franchie 357 mètres 46 centimètres, au

Digitized by Google

moyen de cinq autres plans qui ont reçu la même inclinaison que ceux de l'est; la pente de la route de ce côté est aussi au $\frac{1}{152}$.

La répartition de ces pentes a nécessité des déblais et des remblais très-considérables : un des embanquemens a 20 mètres de hauteur, et contient 45,840 mètres cubes; un autre a 914 mètres de longueur, et contient 72,580 mètres cubes.

La longueur totale de ce chemin est de 59 kilomètres, que l'on avait divisés en 46 subdivisions, à cause des difficultés d'exécution; sur toute cette ligne il y a 4 viaducs en maçonnerie d'appareil, ayant des travées de 12 à 24 mètres d'ouverture; 68 ponceaux, dont les ouvertures ou arches varient de 1 à 8 mètres; et enfin 85 conduits d'eau souterrains de moindre dimension; tous ces travaux ont été solidement établis.

Le viaduc sur la Beaverdam, un des affluens de la Juniata à Hollidaysburg, est construit sur deux arches obliques ayant 12 mètres d'ouverture; son élévation au-dessus du socle des fondations est de 6 mètres.

Le viaduc sur la Conemaugh a pareillement deux arches de 12 mètres d'ouverture, et 7 mètres d'élévation au-dessus de sa base.

Celui d'Ebensburg est semblable à ce dernier et a une élévation de 9 mètres 40 centimètres.

Enfin, le viaduc sur le Little Conemaugh n'a qu'une arche de 25 mètres de largeur et une élévation de 24 mètres.

La portion la plus intéressante de ce chemin, comme aussi la plus pittoresque, est sans contredit celle comprise entre les moulins de Croyle et le bourg de Conemaugh. La vue dont on jouit au milieu de ces vallées profondes que se sont creusées à travers les Alleghanys les nombreux cours d'eau qui forment les sources de la Susquehanna, la plus longue des rivières sur l'Atlantique, et la rivière des Alleghanys à l'ouest, est vraiment admirable, et surpasse en effet et en grandeur tout ce que peut se représenter l'imagination; le caractère et la couleur locale y sont fortement empreints.

Digitized by Google

A quelques milles au-dessous des moulins de Croyle la Conemaugh incline son cours un peu vers le sud, et, après avoir traversé dans sa marche sinueuse plus de 3 milles de distance, le spectateur se retrouve de nouveau sur une colline qui n'a pas plus de 125 mètres de largeur à sa base ; le chemin traverse alors cette colline, et gagne l'autre rivage sur un viaduc qui n'a qu'une seule arche semi-circulaire d'ouverture. L'échappée à travers cet arceau est de toute beauté ; la vue se prolonge sur une chaussée hardie, de 21 mètres d'élévation, qui rattache le viaduc à la montagne. Cette station est appelée à devenir l'emplacement de nombreuses usines, car tous les avantages sont réunis sur ce point . puissance hydraulique, matériaux et moyens de transport.

Ce chemin a été construit à double voie ; les rails sont saillans et en fer laminé, ils ont été importés d'Angleterre ; rendus à pied d'œuvre, à 102 lieues des bords de la mer, ILS N'ONT COUTÉ QUE 37 FR. LES 100 KIL ! Ce sont, quant au modèle, les mêmes que ceux employés sur le chemin de fer de Preston à Wigan (Angleterre). Dans l'origine on avait d'abord eu l'idée de n'employer que des rails du poids de 13 kil. 78 le mètre courant ; ceux-ci ont été trouvés trop faibles, et on a été contraint de porter leur poids à 19 kil. 70.

PLANCHE IV, *Fig.* 4. Ces rails reposent sur des dés en pierre au moyen de coussinets. Les dés contiennent environ 9 centièmes de mètre cube et sont assis dans des trous faits d'avance, et dans lesquels on a mis des pierres concassées, bien damées, et assujettissant le dé sur ses quatre faces.

Sur les parties en remblais on s'est contenté, pour le présent, d'établir une construction temporaire, afin de laisser tout le temps nécessaire pour le tassement des terres : ainsi on a fait reposer les rails sur des lisses en bois qui s'appuient sur des transversines ; le même mode de construction a été adopté pour les plans inclinés.

La dépense totale du chemin de fer s'est élevée à 12,000,000 de francs.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

Du Portage (*à double voie*).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes		Plan incliné.	Dépenses estimées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
		Maximum.	Moyenne.							
m. 59,000	m. 748,15	$\frac{1}{352}$	»	$\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{14}$		fr. 234	Machine.		kilom. 16	k°. 19.70

Le profil transversal de la route est donné dans la figure 3, planche IV. Les rigoles de desséchement sont au delà de la largeur de 7 mètres 62 centimètres, qui a été adoptée pour l'espace occupé par les deux voies.

Le transport sur ce chemin s'effectue, terme moyen, avec une vitesse de 16 kilomètres à l'heure, chaque convoi remorquant 3 chariots, qui ensemble portent 9 tonneaux de marchandises.

Le mouvement commercial à travers la chaîne des Alleghanys dans cette direction est représenté par 53,619 tonneaux venant de l'Ouest
et par 30,916 tonneaux venant de l'Est,
ensemble 84,535 tonneaux.

L'accroissement d'une année à l'autre, de 1833 à 1834, a été d'un sixième.

Les frais de transport sur cette ligne de l'Atlantique vers l'ouest, exécutés aux frais de l'état, sont à raison de 206 francs par 1,000 kil. pour le trajet entier de Philadelphie à Pittsburg, de 633 kilomètres (trajet qui s'effectue en treize jours), ou à peu près $0_{f.},032$ par tonne et par kilomètre.

Digitized by Google

Chemin de fer de Philipsburg à la Juniata.

Une seconde tentative pour franchir la chaîne des Alleghanys, mais dans un but plus local, vient d'être mis à exécution par une compagnie. Celle-ci a ouvert, à ses frais, un chemin de fer qui se rattache à la ligne de l'Atlantique vers l'ouest, près de Huntingdon, sur le canal du centre de Pennsylvanie. Ce chemin a pour objet de desservir de riches houillères situées à l'ouest des Alleghanys, dans le comté de Clearfield, sur les eaux du Muschannon Creek, un des tributaires de la branche occidentale de la Susquehanna.

Ce projet a été étudié par l'ingénieur Robinson, qui a adopté l'emploi des plans inclinés pour surmonter les accidens répétés que présente le groupe des diverses chaînes des Alleghanys. Ce chemin part d'une station prise sur les bords du canal du centre de Pennsylvanie au petit village d'Alexandria ; il remonte la rive gauche du petit Juniata, qu'il traverse deux fois avant d'arriver au mont Tussey ; il entre alors en souterrain sur une longueur de 400 mètres, et rentre de nouveau dans la vallée de Little Juniata qu'il suit, quelquefois suspendu au-dessus du lit même de cette rivière au moyen de murs de soutènement, quelquefois la traversant sur des ponts en bois construits sur le modèle de Town, afin de cheminer sur le côté de la vallée présentant le moins d'obstacles.

A l'embouchure du Bald-Eagle Creek, le chemin suit la vallée du Little Juniata, et remonte le côté droit de la vallée du Bald-Eagle ; cette vallée est fortement accidentée par de nombreux ruisseaux qui prennent leurs sources dans les escarpemens du Mont-Mark. Il remonte ensuite la vallée de Emigh's Run, et au moyen de quatre plans inclinés arrive sur le terrain de partage des monts Alleghanys ; l'élévation de ces plans au-dessus du point de départ est de 414 mètres. Ce sommet a une longueur de 2 kilomètres d'un niveau

Digitized by Google

parfait. De là, au moyen de deux plans inclinés, le chemin descend à l'ouest sur les terrains houilleux qui se trouvent sur des ruisseaux tributaires du Mushannon Creek. Philipsburg, où vient se terminer le chemin de fer, est un village situé sur la Mushannon.

La longueur totale du tracé est de 44 kilomètres, 11 lieues; ses pentes varient sur toute la ligne depuis 0 jusqu'à $\frac{1}{114}$, ou 8 millimètres par mètre. La pente générale est constamment descendante de l'ouest à l'est depuis le terrain de partage ou du sommet du premier plan incliné à l'est.

Les six plans inclinés varient en longueur et en inclinaison; deux à l'ouest ont : l'un une pente au 10e, le second une pente au 14e; la remorque doit s'opérer au moyen d'une machine à vapeur de la force de 20 chevaux, établie au sommet du premier plan incliné à l'ouest, et mettant en mouvement un câble de chanvre sans fin, passant sur des roues horizontales placées au sommet et au pied des plans inclinés, et sur une troisième roue d'un chariot mobile, au moyen duquel on calcule pouvoir augmenter le degré de frottement et d'adhérence par un levier rattaché à ce chariot, ou par un poids suspendu dans un puits creusé à la tête des plans. On a préféré l'emploi des câbles en chanvre sur ces plans, parce que ceux-ci ont peu d'inclinaison; aussi a-t-on jugé convenable de recommander qu'ils soient couverts d'une toiture sur toute leur étendue.

La remorque sur le second plan pourrait être effectuée au moyen d'une puissance hydraulique provenant des eaux du ruisseau de Cold-Stream, amenées, par une conduite à un réservoir construit près du sommet du plan incliné à une élévation permettant de remplir à volonté des caissons montés sur plates-formes, et contenant de 3 à 3 tonnes $\frac{1}{2}$ d'eau. Ces caissons serviraient de contre-poids pour remonter les chariots chargés, et pourraient être remontés eux-mêmes à vide par les convois en retour, ou encore accidentellement par des caissons pleins.

Le premier plan à l'est est au 9e et descend 81 mètres 60 centi-

Digitized by Google

mètres ; le second est au $\frac{1}{3}$ et descend 63 mètres ; la force prépondérante elle-même doit agir comme moyen de remorque sur ces plans, et à cet effet on doit se servir de câbles en fer passant sur des roues horizontales fortement maintenues au sommet et au pied du plan. Le mouvement de la roue au sommet serait contrôlé par l'action d'une machine pneumato-mobile. Ces roues auront leurs rainures en bois de chêne, évidées de manière à recevoir chaque anneau de la chaîne, et contenues entre deux plaques en tôle ; par ce moyen les cables en fer n'agiront que sur le bois, et seront donc moins exposées à l'usement provenant du frottement du fer sur le fer ; des mouffles seraient pareillement disposés pour recevoir chaque anneau alternatif du câble en fer.

Le troisième plan descend 46 mètres sur 261 de base, et le quatrième 56 mètres sur une distance horizontale de 289 mètres : sur ces deux plans, comme sur les deux derniers, le mouvement descendant des wagons chargés aide à la remonte des wagons vides, mais sans l'intervention d'aucune machine pour faire équilibre à la force prépondérante.

La somme des pentes et contre-pentes surmontées est de 495 mètres, dont 414 à l'est, et 81 à l'ouest de la cime des monts Alleghaniens.

Mode de construction.

Planche V, *Fig.* 4. On ne doit établir ce chemin qu'à une seule voie, excepté sur les plans inclinés ; les travaux de terrassement doivent être exécutés d'une manière permanente, à l'exception d'un très-petit nombre de points sur lesquels il a été jugé avantageux d'introduire momentanément des supports en bois, qui par la suite devront être remplacés par des remblais. Les piles et les culées des ponts doivent être en pierre, les tabliers en bois.

Les voies sont établies sur bois ; les transversines sont en chêne blanc et ont 2 mètres 38 centimètres de longueur, et 30 centimè-

Digitized by Google

tres de diamètre ; elles reposent directement sur le terrain par une face qui a 23 centimètres de largeur, et sont espacées de 1 mètre 52 centimètres de centre en centre. Des tranchées parallèles, suivant la longueur de la voie et remplies de cailloutis, servent de plates-formes pour les transversines là où le terrain exige une pareille fondation.

Les lisses sont en chêne blanc (*quercus alba*) ou en cœur de pin (*pinus strobus*), et sont maintenues sur les transversines par des entailles ; elles ont 13 centimètres de largeur et 23 centimètres d'épaisseur ; la distance entre les bords intérieurs des lisses est de 1 mètre 44 centimètres.

Planche V, *Fig.* 5. Les rails sont plats et en fer laminé ; ils ont 5 centimètres de largeur et 13 millimètres d'épaisseur ; ils pèsent $5^{kil.},15$ par mètre ; ils sont assujettis aux lisses près du rebord intérieur par 5 chevilles en fer forgé de 13 centimètres de longueur. Les extrémités des rails sont portées sur des plaques en tôle de 2 millimètres d'épaisseur et 11 centimètres de largeur. On a taillé légèrement en biseau les lisses pour permettre l'écoulement des eaux.

Ce chemin doit être desservi par des machines locomotives de la force de 15 à 20 chevaux, semblables à celles qui fonctionnent sur le chemin de fer du Schuylkill.

On a estimé à un million et demi de francs la dépense de construction, ce qui met la lieue à 136,000 francs pour une simple voie.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Philipsburg à la Juniata (à une voie).

Longueur.	Pentes rachetées	Pentes		Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
		Maximum.	Moyennes.							
m. 44,033	m. 495	1/124	1/240	1/18 à 1/20	fr. 34	»	Machine.	»	kilom. 18	kilo. 5 15

Ce chemin est en cours d'exécution.

Voici un aperçu des sources de revenu sur lesquelles repose le succès de cette entreprise.

Premièrement, le transport du charbon bitumineux, dont il existe d'abondantes mines dans la zone où vient se terminer à l'ouest le chemin de fer proposé. Ce charbon a été reconnu, par l'usage, d'une qualité égale à celui des mines de Newcastle en Angleterre, qui est considéré comme le meilleur. La zone de ces terrains houilleux embrasse le comté de Tioga et s'étend jusqu'aux rivières de l'Alleghany et de l'Ohio; ce charbon se présente par couche horizontale, ce qui rend l'exploitation facile par galeries latérales et au moyen de voies de fer mobiles. On estime l'exploitation de ce charbon à. . . . . 60,000 tonnes.

Secondement, le transport du minerai de fer, du fer en fonte et en barre, provenant du district de la Juniata, fer dont la réputation s'est maintenue au-dessus des fers de toute autre partie des États-Unis, le Tennessee excepté. En outre le transport du minerai de fer hématite, qui se trouve en abondance le long de la ligne du chemin de fer, enfin le transport des matériaux nécessaires à l'ali-

Report. . . . . 60,000 tonnes.

Digitized by Google

D'autre part. . . . 60,000 tonnes.

mentation d'environ 22 forges et fourneaux situés à une distance avantageuse du tracé. Tonnage évalué à. . . . . 10,000 tonnes.

Troisièmement, le transport des bois de construction dont le pays abonde dans toutes les directions, évalué à. . . . . 6,000 tonnes.

Quatrièmement, le transport des objets de consommation habituelle en échange des produits du sol des riches vallées de l'Ouest, qui au moyen de ce chemin vont se trouver avoir un nouveau débouché, ce qui produira environ. . . . . 8,000 tonnes.

Cinquièmement, enfin le transport des marchandises en général, puisque, par cette nouvelle route, les districts du lac Erie se trouvent avoir un accès plus facile, plus direct et plus économique avec les grands centres d'approvisionnement, Philadelphie et Baltimore, ce qu'on estime à. . . . . 1,000 tonnes.

Tous ces articles présentent un montant total de. . . . . 85,000 tonnes,

qui, à raison de 8 centimes par tonne et par kilomètre, produisent, pour le parcours de 44 kilomètres. . . . . 299,200 francs,

ou environ 20 pour 100 sur le capital nécessaire pour l'exécution de cette route, ou en ne payant que 10 pour 100, on aurait un fonds annuel de près de 50,000 francs pour les frais de réparations, etc. On s'est abstenu, dans cet aperçu, de faire mention des voyageurs comme source de revenu ; cependant, quelque faible qu'il soit, il ne peut manquer d'ajouter aux produits de l'entreprise.

Ce chemin de fer pourrait facilement répondre aux besoins d'un mouvement commercial de 150,000 à 200,000 tonnes par an.

Nous présenterons maintenant l'analyse du prix de revient d'une tonne de charbon bitumineux des houillères du comté de Tioga au port de Philadelphie, qui en est à une distance de 468 $\frac{1}{2}$ kilomètres, ou 117 lieues.

D'abord nous ferons observer que les bateaux qui peuvent naviguer sur les canaux du Schuylkill ne portent que 30 tonneaux, le présent calcul sera donc basé sur cette quantité de fret.

Or, le charbon bitumineux du comté de Tioga peut être délivré aux wagons du chemin de fer de Philipsburg, à raison de 25 centimes l'hectolitre, tous frais inclus de l'abattage, traînage, boisage, triage, outils et frais généraux.

Digitized by Google

Par conséquent 30 tonnes reviendront à. . . . . 75 fr.

Droits de péage sur le chemin de fer, fixé par la législature à 6 ½ centimes par tonne et par kilomètre. Distance, 44 kilomètres. . . . . 85 80 c.

Frais de transport, établis par la compagnie, et concédé par la législature.... le même que le droit de péage. 85 80

246 fr. 60 c.

Frais de rechargement dans les bateaux à 53 centimes par tonne. 15 90

262 fr. 50 c.

Péage sur la division du centre du canal de Pennsylvanie, pour une distance de 199 ½ kilomètre, à raison de 0,16 par tonne et par kilomètre. . . . . 95 fr. 76 c.

Péage sur la division orientale du même canal, dit de l'Union, sur une distance de 128 ½ kilomètres, à raison de 0,24 par tonne et par kilomètre. 92 52

Péage sur la navigation du Schuylkill, distance 96 ½ kilomètres, et 32 écluses, à raison de 0,795 par écluse et par tonne. 76 32

Péage pour les retours à vide sur la navigation du Schuylkill. 6 46

271 fr. 06 c. 271 06

533 fr. 56 c.

Frais de transport par bateaux.

Un bateau de 30 tonnes exige pour son service un homme, un garçon et un cheval; et peut parcourir 41 ½ kilomètres par jour. Leurs dépenses par jour sont de :

Salaire d'un homme. . . . . 5 fr. 30 c.
Idem d'un garçon. 2 65
Nourriture et entretien d'un cheval. 2 65
} 10 fr. 60 cent.

Or, la distance de Philadelphie au chemin de fer est de 450 kilomètres. Ce trajet, pour l'aller et le retour, occupe 20 ½ jours, à raison de 10 fr. 60 cent. par jour. . . . . 217 fr. 30 c.

Report. . . . . 750 fr. 86 c.

Digitized by Google

D'autre part.	750 fr.	86 c.
Premier achat d'un bateau 1,325 fr., dont les frais d'usement sont estimés à 20 pour $\frac{0}{0}$ par an pour une navigation de 9 mois. Pendant 20 $\frac{1}{2}$ jours ils seront donc.	19	61
Premier achat d'un cheval et de ses harnais 530 fr. La dépréciation du cheval et les risques de vie sont évalués à 20 pour $\frac{0}{0}$ par an. Pour 20 $\frac{1}{2}$ jours ils seront de.	5	88
Par conséquent, le prix de revient de 30 tonnes de charbon au port de Philadelphie est de.	776 fr.	35 c.
Ou par tonne.	25	88
Et par hectolitre.	2	59

Communication entre la Delaware et la Susquehanna.

La seconde ligne de chemins de fer partant de Philadelphie, et ayant une direction générale vers les pays de l'Ouest, avec lesquels elle tend à ouvrir une communication directe, est le résultat d'entreprises particulières, toutes, il est vrai, commencées dans des intérêts de localité, et pour amener sur Philadelphie les charbons de terre des riches mines qui se trouvent au delà des montagnes Bleues, mais néanmoins tellement coordonnées entre elles, qu'elles forment une seule et même ligne entre les bords de la Delaware et ceux de la branche septentrionale de la Susquehanna, dont la navigation par canal s'étend jusque dans l'état de New-York et au delà des montagnes des Alleghanys.

Il ne sera pas sans intérêt de voir, par l'analyse succincte que nous allons présenter de ces diverses entreprises, ce que des intérêts particuliers ont su entreprendre et ont pu accomplir malgré d'immenses difficultés à surmonter.

Le terrain traversé par cette ligne est très-accidenté; de fait c'est le système entier des Alleghanys, composé d'une série de chaînes parallèles les unes aux autres, qu'on a dû franchir dans un sens transversal pour arriver successivement sur les bassins houillers qu'elles

Digitized by Google

renferment, et pour se rattacher à cette importante ligne de navigation intérieure, le canal de la Susquehanna.

Le point culminant de toute cette ligne, par lequel il a fallu nécessairement passer en partant du niveau de l'Océan, est Pottsville, dont la hauteur est d'environ 200 mètres au-dessus du point de départ.

Chemin de fer de Philadelphie à Germantown et à Norristown.

Le chemin de fer de Norristown, exécuté sous la direction de M. W. Strickland, forme le premier chaînon de cette ligne ; il a été commencé en 1831.

Une première ligne venant se terminer à Germantown, et ayant 10 kilomètres et demi de longueur, a d'abord été exécutée. L'élévation totale rachetée par ce chemin est de 63 mètres, qu'on a répartie sur des pentes de $\frac{1}{165}$, environ 6 millimètres par mètre ; le *maximum* des pentes est de $\frac{1}{111}$, 9 millimètres par mètre. Son tracé a nécessité de fréquentes courbes de 200 mètres de rayon ; aussi l'effet utile des machines locomotives est-il réduit de moitié de ce qu'il serait sur un chemin de niveau et plus direct. Ce premier embranchement a coûté 135 francs le mètre courant pour une voie.

On a adopté un différent tracé pour son prolongement sur Norristown ; celui-ci se sépare du premier à environ 4 kilomètres de Philadelphie, suit une direction nord-ouest, et entre dans la vallée du Schuylkill, qu'il remonte jusqu'à Norristown, en passant par Manayunk.

La longueur de ce nouveau tracé est de 35,398 mètres.

On a employé des rails saillans semblables à ceux du chemin de fer de Clarence ; ils ont été importés d'Angleterre ainsi que les coussinets. Chaque rail mesure environ 4 mètres 57 centimètres de longueur, et pèse 16$^{kil.}$,25 par mètre courant ; ils ont coûté 29 francs 75 centimes les 100 kil.

Digitized by Google

ces vallées envoyent annuellement près de 120,000 tonneaux de produits vers les bords de l'Atlantique.

Divers embranchemens ont été exécutés pour le service immédiat des riches houillères qui se trouvent sur les bords de la Susquehanna et dans les montagnes traversées par différens cours d'eau tributaires du Schuylkill.

Deux de ces embranchemens divergent de l'extrémité occidentale de la ligne principale : l'un se rend à Sunburry sur la Susquehanna, et a 5 kilomètres $\frac{1}{2}$ de longueur, l'autre arrive directement sur la Catawissa, tributaire de la branche orientale de la Susquehanna, il a 3 kilomètres.

A Pottsville, un embranchement ayant 16 kilomètres de longueur vient desservir des exploitations de houille près de Tuscarora ; il est entièrement terminé, ainsi que celui qui remonte vers Mount-Carbon, dans la vallée du Norwegian-Creek ; ce dernier a 6 kilomètres de longueur.

De Port-Clinton, un des points de la ligne principale, on a construit également un embranchement qui remonte la vallée du Little-Schuylkill jusqu'au village de Tamagua ; sa longueur est de 33,790 mètres ; il est à double voie et ne sert qu'aux houillères pour lesquelles ont été construites autant de branches se rendant directement aux fosses d'exploitation. Ce chemin a coûté 2,700,000 francs, ou 80 francs par mètre courant ; il est desservi par des machines à vapeur importées d'Angleterre.

Tous ces embranchemens appartiennent à autant de compagnies différentes, dont les tarifs varient suivant la localité et le revient de la construction même. En général, ils ne dépassent pas les limites suivantes : péage par tonne et par kilomètre, 5 centimes ; transport, 12 centimes ; total, 17 centimes.

Ces compagnies ont donné un dividende de 12 à 15 pour 100 par an.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DES DIFFÉRENS CHEMINS DE FER.

Et embranchemens dont se compose la ligne de la Delaware à la Susquehanna.

Désignation des chemins.	Longueur.	Pente rachetée.	Pentes Maximum.	Pentes Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
	m.	m.					fr.		m.	kilom.	k°.
De Philadelphie à Germantown.	10 500	63	1/282	1/165	»	»	135	Machine.	200	13	18
A Norristown. .	35.398	»	1/176	»	»	80	»	»	300	»	16,25
A Reading. . .	65.061	57,57	1/1	»	»	»	77	»	300	24	19,42
A Port-Clinton.	31.784	»	1/99	»	»	»	126	»	430	24	18
A Pottsville. . .	30.000	»	1/97,5	»	»	»	»	»	»	»	»
A Danville. . .	66.000	»	»	»	5	»	83	»	»	»	16
Total.	m. 238,743										
Branches sur Sunbury. . . .	5.500	»	»	»	»	»	83	»	»	»	»
Catawissa. . . .	3.000	»	»	»	»	»	83	»	»	»	16
Tuscarora. . . .	24.000	»	»	»	»	»	20	»	»	»	»
Mount-Carbon.	11.660	»	»	»	»	»	66	»	»	»	»
Little-Schuylkill	37.000	»	»	»	»	»	88	»	»	»	16
Total des embranchemens.	m. 81.160	Tous ces embranchemens sont construits à une voie et sur bois, excepté celui du Little-Schuylkill qui est à double voie.									
Longueur totale.	m. 319.903										

Digitized by Google

État du Maryland.

Baltimore, placée à la tête de la baie de la Chesapeake de cette immense mer intérieure, bassin des plus importantes rivières de l'Atlantique, artère principale du système hydrographique de l'Union Américaine, devait, par les avantages d'une telle position, devenir un des principaux centres du commerce. Cette ville, aujourd'hui de 120,000 âmes, prit en effet, à plusieurs époques de son histoire, un développement qui répondait aux efforts de ses entreprenans habitans; mais ses succès furent toujours restreints par défaut des communications intérieures.

Les exemples donnés par l'état éminemment commercial de New-York, et l'état agronome de Pennsylvanie, qui n'ont pas balancé à risquer des millions pour s'assurer des communications constantes avec les riches contrées de l'Ouest; l'exemple plus récent de l'entreprise nationale du *canal de la Chesapeake à l'Ohio*, vinrent stimuler l'esprit actif des habitans de Baltimore, si bien disposés d'ailleurs.

La commission des améliorations intérieures, chargée de la rédaction du vaste projet de canalisation à travers la chaîne des Alleghanys, avait fini les travaux consciencieux de ses immenses études; elle avait développé, dans un de ses premiers rapports, tous les avantages qui devaient résulter de la mise à exécution d'une pareille entreprise (1); les brillantes prévisions de la commission furent accomplies; son beau travail porte un double fruit, le canal fut immédiatement commencé et poursuivi avec zèle, tandis qu'une entreprise rivale, celle du chemin de fer partant de Baltimore et tendant au même but, fut aussitôt conçue et commencée par une compagnie particulière. Aujourd'hui ces deux nouvelles voies de communication, tendant au même but, celui d'unir la grande vallée du Mississipi avec l'Océan

(1) Voir mon premier ouvrage, canal de la Chesapeak à l'Ohio.

Digitized by Google

Atlantique, marchent simultanément et avec un succès égal vers leur entier achèvement.

Il est à remarquer que lorsque le gouvernement fédéral et les compagnies particulières se sont livrés à ces immenses entreprises, on possédait déjà, dans les mêmes directions, des routes à la Macadam, dont les travaux à peine terminés avaient coûté des sommes énormes.

Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

Le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio part de l'intérieur même de la ville de Baltimore, d'un grand bassin ou port, où les marchandises sont amenées à quai, par force animale, depuis la station principale hors ville. C'est de cette dernière station que commence le transport des voyageurs par locomotives.

De cette station hors ville le chemin traverse, sur un très-beau viaduc en assises régulières, la petite rivière de Maiden-Choice, et vient, en suivant une direction sud, gagner la vallée du Patapsco, près de la forge d'Ellicott; il remonte alors cette vallée sur la rive gauche jusqu'au moulin de Thistle, où il traverse la rivière du Patapsco pour suivre sa rive droite jusqu'au-dessus des ruisseaux qui forment les *Piney-Falls*; traversant de nouveau le Patapsco, il continue sur la rive gauche jusqu'à ses sources. A ce point le chemin franchit le terrain de partage des eaux du Patapsco des tributaires du Potomac, au moyen d'une tranchée à travers la colline de *Parr-Spring*. Ce point culminant a une élévation de 247 mètres 50 au-dessus de l'Océan. Quatre plans inclinés ont, en outre, été nécessaires pour surmonter une si grande élévation, deux à l'est de l'arête de partage, et qui ont respectivement, dans la direction de l'est à l'ouest, $\frac{1}{16}$ et $\frac{1}{10}$ de pente, et deux à l'ouest, qui, dans la même direction, ont, le premier, $\frac{1}{10}$ le second $\frac{1}{11}$ de pente. Ce dernier est le plus

Digitized by Google

court et a 570 mètres de base ; le plus long est l'avant-dernier, il est à l'ouest de l'arête de partage et a 960 mètres de base. Ces plans sont séparés par des portions horizontales, présentant ensemble un développement total de 2 kilomètres et demi.

La tranchée, à travers l'arête de partage, a une profondeur de 6 mètres sur 180 mètres de longueur. Un pont en bois rétablit la communication de la route de l'état, qui passe sur le sommet de cette colline dans la direction du sud.

On a porté le plus grand soin à bien fixer l'emplacement qu'il convenait d'adopter pour l'établissement des plans inclinés, et après avoir déterminé le degré de pente au delà duquel il devenait impossible de prolonger avec avantage les deux plans inclinés les plus rapprochés de l'arête de partage, c'est-à-dire après avoir fixé le niveau le plus bas et la distance horizontale la plus grande que pouvait recevoir le sommet même entre ces deux plans, la seconde question a été de déterminer le degré d'inclinaison qu'on devait adopter pour chaque direction, à partir du pied de ces plans inclinés. Cette répartition des pentes démontra la nécessité d'adopter deux plans de plus ou quatre plans en tout pour franchir le terrain de partage.

Ces plans inclinés sont desservis par des machines stationnaires, et les convois sont remorqués au moyen de cordes. Il a été calculé que la tension des cordes à cet usage, sur le plus rapide des plans, pour un convoi de 6 chariots chargés de 15 tonneaux, et d'un poids total de 20 tonneaux, serait la même que celle sur les plans inclinés de Rain-Hill et de Sutton, sur le chemin de fer de Liverpool à Manchester, lorsqu'on devait se servir de machines fixes. Ce convoi de 6 chariots serait remorqué à la tête du plan à raison d'environ 11 kilomètres par heure, au moyen d'une machine à vapeur de la force de 60 chevaux, et cela sans l'aide de la gravité d'un convoi descendant. Quinze tonneaux de marchandises pour-

Digitized by Google

raient donc être remorqués sur ce plan dans l'espace de 3 minutes (la longueur du plan étant d'environ 1 kilomètre). Et en tenant compte du temps nécessaire pour changer le point d'attache des cordes à chaque convoi, savoir : deux minutes et demie, on a, pour le temps consommé dans le trajet de chaque convoi, sept minutes et demie ou huit convois par heure.

Maintenant, admettant que le tonnage, représentant le mouvement commercial de l'est à l'ouest de ce terrain de partage de *Parr-Spring* soit dans la proportion de 1 à 5, ou que, pour chaque convoi de 15 tonneaux allant vers l'est, 3 tonneaux se rendent à l'ouest, on pourra organiser les plans de manière à ce que deux convois, dans deux directions différentes passent au même moment, ce qui économiserait le moteur, puisque l'on ferait contribuer la gravité à la remonte du convoi ascendant; on pourrait donc alors se servir d'une machine d'une force moindre que 60 chevaux. Ainsi on aurait donc 18 tonneaux remorqués par chaque trajet, huit fois par heure, ce qui donnerait 144 tonneaux par heure, ou 1,440 par dix heures, en limitant la journée de travail à dix heures; ou enfin, 449,280 tonneaux pour représenter le mouvement commercial par année de 312 journées de travail.

Les trois autres plans inclinés, savoir : les deux à l'est, et le dernier à l'ouest de l'arête de partage, exigeront chacun une machine de la force de quarante chevaux pour remorquer la même quantité de tonnage dans les mêmes circonstances. Les deux plans à l'ouest sont dans les mêmes rapports, c'est-à-dire que le tonnage ascendant excède celui descendant; tandis que sur les deux plans à l'est le transport descendant a un excédant de gravité.

Le chemin ayant franchi ce premier terrain de partage, il descend la vallée du Bush-Creek, et vient traverser la Monocacy, un des tributaires du Potomac, près du confluent de ce Creek. A cette station le chemin reçoit un court embranchement de 3 ½ milles (5 ½ kilomètres), pour desservir le commerce de la ville de Frederick,

Digitized by Google

chef-lieu du comté du même nom; et prend une direction sud-ouest pour gagner la vallée du Potomac; il traverse la colline de la Chapelle, le Creek de Tuscarrora, le gisement d'une carrière à marbre, et entre dans la vallée du Potomac, au point où cette rivière s'est forcée un passage à travers les montagnes du Catoctin, où son lit par conséquent est très-resserré par des rives escarpées.

Arrivé à cette station, dénommée *Point-of-Rocks*, la compagnie du chemin de fer a dû entrer en arrangement avec la compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio, pour s'entr'aider, dans l'exécution de leur entreprise respective, à travers cette passe difficile. Au premier moment, des rivalités d'intérêt ont fait surgir des difficultés qui ont suspendu pour un temps ces importans travaux. Aujourd'hui, néanmoins, nous sommes heureux de pouvoir consigner ici que de communs efforts, suite d'arrangemens et de concessions mutuels, viennent d'assurer un plein succès à cette belle entreprise. Le canal est déjà arrivé à Williamsport, 32 milles au-dessus de la station de *Point-of-Rocks*, et son rival, le chemin de fer a sillonné sa course le long du chemin de halage jusqu'à Harpers-Ferry, 12 milles plus loin et où il vient s'embrancher avec un chemin, maintenant en cours de construction, et qui remonte la vallée du Shenandoah jusqu'à Winchester dans l'état de Virginie.

Ce chemin a 11 lieues de développement; c'est le premier chaînon d'un embranchement projeté de la ligne de l'Atlantique vers l'ouest qui nous occupe, et qui doit suivre la direction de la vallée de Virginie, en passant par Harrisburg, Staunton, Lexington, Fincastle et Abingdon, pour de là se rattacher à une autre ligne projetée à travers l'état de Tennessee du district de l'Est au district de l'Ouest.

La législature de l'état de Virginie a voté une somme de 238,500 francs pour subvenir à une partie des frais d'exécution de cette première portion.

On continue dans ce moment à déterminer le tracé final du chemin

Digitized by Google

de fer de l'Ohio, en remontant la vallée du Potomac, à partir de Harper's-Ferry, station où il est entièrement achevé; ce tracé doit venir rencontrer l'Ohio dans le voisinage de Wheeling, et aura pour développement total 125 lieues. On estime qu'il pourra être parcouru en 24 heures, à raison d'une vitesse de 24 kilomètres à l'heure, et qu'il devra coûter 25 millions de francs.

Pour franchir les montagnes des Alleghanys, on se propose d'employer les plans inclinés et des machines fixes, dont on a fait déjà un essai satisfaisant au passage du terrain de partage de *Parr-Spring*; la vitesse, sur ce point, est de 16 kilomètres à l'heure.

Le développement total de la partie achevée, de Baltimore à Harper's-Ferry, est de 132 kilomètres (33 lieues); elle a été construite à deux voies; le prix moyen de revient par mètre est de 100 fr., ou 400,000 francs par lieue.

La répartition des pentes sur la partie achevée n'a point été uniforme, elle s'est faite suivant les accidens du terrain qui l'ont déterminée; à l'est du faîte de partage (*Parr-Spring*), elle est très-irrégulière et varie de $\frac{1}{20}$, à $\frac{1}{50}$, à $\frac{1}{60}$, à $\frac{1}{78}$, à $\frac{1}{142}$, à $\frac{1}{277}$. A l'ouest elles sont plus régulières; elles ne dépassent pas 3 millimètres $\frac{1}{2}$.

Les alignemens se rattachent par des raccordemens, dont le rayon *minimum* a été fixé à 100 mètres.

La compagnie a un fonds capital de 3 millions de francs; elle a obtenu sa concession en 1827. L'état du Maryland est actionnaire pour $\frac{1}{7}$ du capital; la ville de Baltimore, comme pouvoir incorporé, est elle-même actionnaire dans cette entreprise.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Baltimore à l'Ohio, à double voie.

Longueur totale.	Longueur achevée.	Pente rachetée	Pentes		Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe	Vitesse par heure.	Poids du rail.
			Maximum.	Moyennes.							
m. 499,000	m. 132,000	m. 247	$\frac{1}{142}$	$\frac{1}{264}$	$\frac{1}{30}$ à $\frac{1}{75}$	fr. 100	fr. 141	Animal et Machine.	m. 120	de 14 à 25 kilom.	k°. 5,70 18

Les actions de cette compagnie sont restées long-temps au-dessous du pair ; aujourd'hui elles se vendent à prime.

En résumé, le chemin de fer de l'Ohio, dont le développement total doit avoir au moins 310 milles, environ 499 kilomètres (125 lieues), est achevé jusqu'à Harper's-Ferry, à l'embouchure de la rivière Shenandoah, sur une longueur de 82 milles, 132 kilomètres (33 lieues), non compris un embranchement sur la ville de Frederick. Ce chemin est à deux voies; il a déjà coûté, tant en frais de construction, d'entretien et d'administration, que de matériel de transport. . . . . 18,692,877 fr.

Dans le courant de l'année 1834 il a rapporté :

Pour le transport des voyageurs. . .	472,663 fr.	
» » des marchandises. .	610,850 fr.	
Total à reporter.	1,083,513 fr. . .	1,083,513 fr.

Digitized by Google

	D'autre part.	1,083,513 fr.
Les dépenses d'entretien ont été pour la même année :		
Pour les voies du chemin de fer.	120,828 fr.	
Dépenses générales.	156,819	
Force animale, perte, réparations, etc.	341,470	
Force mécanique, fracture et cassure, etc.	85,064	
Total.	704,181 fr. . .	704,181 fr.
Revenu net.		379,332 fr.

Quoique un pareil résultat ne paraisse pas à la première vue satisfaisant, néanmoins si on réfléchit que cette entreprise n'est arrivée qu'au quart de son développement, que par conséquent ses revenus ne sont que ceux particuliers aux localités traversées, et pour lesquels on a dû augmenter considérablement le budget des dépenses générales, par suite des facilités accordées aux chargemens sur les divers points de la route, que ce même budget ne pourra beaucoup augmenter, quel que soit l'accroissement des transports. Qu'il en sera de même des dépenses d'entretien des voies, qu'il n'y aura donc que l'entretien du moteur qui pourra changer dans une proportion plus forte; on en conclura que, quoique dans l'état actuel du mouvement commercial sur la partie achevée de ce chemin, le revenu net ne soit que de 379,332 francs, néanmoins, si le mouvement commercial s'élevait à trois fois ce qu'il est actuellement, ce revenu, au lieu de promettre un accroissement proportionnel de 1,153,929, deviendrait 1,709,202 fr. En général, l'expérience prouve que le revenu net devra augmenter dans une plus forte proportion que le revenu brut.

On a pareillement fait l'essai de toute espèce de moyens de transport adaptés aux chemins de fer, ainsi que de différentes forces motrices. On a transporté des blocs de granit depuis la station du moulin d'Ellicott jusqu'à Baltimore; des marchandises ont été transportées à raison d'une vitesse de 7 à 10 kilomètres par heure, et les

Digitized by Google

voyageurs à raison d'une vitesse de 16, 19 et 21 kilomètres au moyen de la force animale. La force mécanique a été employée avec une vitesse de 16 à 32 kilomètres à l'heure, et régulièrement avec une vitesse moyenne de 19 à 24 kilomètres, pour le transport des voyageurs, sur une distance de 64 kilomètres de Baltimore au pied du premier plan incliné à l'est de la colline de *Parr-Spring*.

De tous ces divers essais, il est résulté une conviction fondée sur les faits, que les chemins de fer sont parfaitement adaptés au transport de toutes espèces de marchandises et peuvent, par conséquent, être avantageux même sur les lignes où le commerce n'a que le mouvement ordinaire de consommation. Ainsi on a pu effectuer le transport de produits agricoles, celui de la chaux, des bois de construction, bois à brûler, et même jusqu'à des pavés, avec profit pour les propriétaires de ces mêmes articles, quoique cependant la plupart fussent très-volumineux et de peu de valeur. Les transports en retour, pour les campagnes, ont été de gypse, de charbon, de planches, de briques et de copeaux de fer, et se sont effectués avec les mêmes avantages, quoiqu'à des prix plus élevés.

Quant au résultat des diverses expériences faites sur l'application de la vapeur comme puissance motrice, nous reproduirons des détails que nous considérons comme fort intéressans, et qui tendent à démontrer la supériorité positive de la force mécanique sur la force animale. MM. Davis et Gartner, deux mécaniciens distingués de Baltimore, ont construit une locomotive (l'*Atlantique*) qu'ils ont soumise à l'expérimentation d'un transport régulier sur une distance de 64 kilomètres, accomplissant par jour un parcours de 128 kilomètres. On s'est servi, comme combustible, du charbon anthracite (houille sèche); ce charbon, ne produisant pas de fumée, a pu être employé avantageusement avec du coke de charbon bitumineux : ce charbon a aussi l'avantage d'être d'un prix moins élevé que les autres charbons.

La station de départ près de Baltimore et hors ville, est à 19^{m}·80 au-dessus du niveau de l'Océan; de ce point, au pied du premier plan

Digitized by Google

incliné à l'est de *Parr-Spring*, l'élévation totale est de 170^{m}·10, ou de 2^{m}·65 par kilomètre; et le *maximum* de pente, à l'exception de celle sur une petite distance près du niveau au pied du plan incliné, et dont la plus grande résistance doit être surmontée par l'impulsion momentanée obtenue par l'effet même du mouvement, est $\frac{1}{141}$; la pente suivante est de $\frac{1}{152}$. Mais tandis que le rayon *minimum* de courbe sur cette première pente est de 300 mètres, et que par suite la résistance ne doit pas excéder 0^{ko}·45 par 1,000 kilomètres, du poids du wagon et de sa charge, les courbes sur les secondes pentes ayant, sur certains points, un rayon de 120 mètres seulement, la résistance sur de pareilles courbes, d'après les dernières expériences, est, terme moyen, 50 p. $\frac{0}{0}$ de la force requise sur une route droite et de niveau, équivalent par conséquent à 2^{ko}·25 par 1,000 kil., quand cette dernière est de 4^{ko}·50.

Admettant donc que la résistance moyenne des wagons sur les rails, lorsque, par suite des particules de terre enlevées par les pieds des chevaux qui desservent la route, ceux-ci ne sont pas entièrement propres, soit représentée par 4^{ko}·50 pour 1,000 kil. sur les parties droites et de niveau, la résistance provenant du frottement de la gravité et des courbes sur les parties que nous venons de décrire, et qui ont une pente de $\frac{1}{141}$ sera représentée par

$$4^{ko}\cdot50 + 7^{ko}\cdot15 + 0^{ko}\cdot45 = 12^{ko}\cdot10,$$

Ou le frottement.	= 4^{k}·50	= 12^{k}·10 par kil. de toute la charge du convoi.
La gravité = $\frac{1008}{141}$.	= 7 15	
Résistance des courbes de 300 mètres de rayon. .	= 0 45	

La même résistance sur les parties qui ont une pente de $\frac{1}{152}$ est représenté par

Le frottement.	= 4$_{k}$·50	= 13^{ko}·40 par mille kil. de tonte la charge du convoi.
La gravité.	= 6 65	
Résistance des courbes de 120 mètres de rayon. .	= 2 25	

Digitized by Google

Ce dernier résultat est équivalent à la résistance qu'offrirait une route droite ayant une pente de $\frac{1}{113} = 0^{m},00885$, et à la résistance que présenterait une route ayant une pente de $\frac{1}{119}$ avec des courbes dont le rayon *minimum* serait de 300 mètres.

La plus grande résistance, par suite des pentes et des courbes sur la partie de la route comprise entre la station près de Baltimore et les plans inclinés à *Parr-Spring*, étant représentée par 13 kil. 40, celle-ci doit donc limiter le chargement à la remonte sur ce chemin. Nous décrirons, d'après ces données, l'action utile de la locomotive *l'Atlantique* sur un pareil tracé.

Cette locomotive pèse, lorsqu'elle a son complément d'eau dans sa chaudière et de combustible dans son fourneau, 6,500 kil., dont $\frac{3}{5}$ environ, ou 3,900 kil., disons 4 tonnes, forment la charge sur les roues motrices. Ces roues ont 91 centimètres de diamètre, elles reçoivent le mouvement au moyen d'une manivelle tournant une bielle fixée au centre même de l'essieu. Le diamètre de la manivelle communiquant le mouvement est de 71 centimètres, celui de la bielle est de $0^{m},355$; la course entière du piston, descente et remonte, produit, par conséquent, deux révolutions entières des roues motrices, résultat équivalent au mouvement d'une seule bielle sur une roue de 1 mètre 83 de diamètre. Les deux cylindres sont perpendiculaires, et ont chacun 25 centimètres de diamètre, et une longueur d'échappement de 50 centimètres; ils sont réunis par une barre transversale, qui au moyen d'une verge verticale communique son mouvement à deux bielles placées à angle droit sur le milieu de l'essieu; c'est de cette manière que le mouvement est transmis très-uniformément aux roues motrices. Les bouilleurs sont à tubes verticaux.

La force effective de pareilles machines est limitée par le poids d'adhérence des roues motrices, et par la quantité de vapeur engendrée et employée dans un temps donné. En Angleterre, la force d'adhérence des roues motrices d'une locomotive est établie

Digitized by Google

à $\frac{1}{15}$ du poids qui porte par leur intermédiaire sur les rails, quand ceux-ci présentent le moins d'avantages pour cette adhérence, ce qui est généralement le cas dans le climat de ce pays sur des terrains calcaires et marneux. Un temps sec ou des pluies abondantes sont également favorables à l'adhérence ; un temps humide et brumeux est au contraire défavorable.

Aux États-Unis, où l'air est ordinairement plus sec, et les pluies plus abondantes dans les temps pluvieux, où les terrains traversés par des chemins de fer, sur les bords de l'Atlantique, sont assez généralement d'alluvion, et par conséquent sablonneux, la poussière qui s'en détache est moins propre à rendre les rails glissans qu'en Angleterre. On a donc pensé qu'on pouvait hardiment estimer à $\frac{1}{12}$ la force d'adhérence utile dans les cas les plus défavorables, c'est-à-dire pendant l'hiver. Dans toutes les autres saisons l'adhérence sera probablement beaucoup plus grande, et peut-être jamais moindre de $\frac{1}{8}$. Dans les cas où les rails seront dans le plus mauvais état, la force utile d'adhérence peut être évaluée à $\frac{1}{9}$, et dans les cas ordinaires à $\frac{1}{8}$ du frottement connu du fer sur le fer.

D'après ces principes, la moindre adhérence serait exprimée par. . . . . $333^{k°} = \frac{1}{12}$ de $4{,}000^{k°}$.
et l'adhérence ordinaire par. . . . . $500 = \frac{1}{8}$ de $4{,}000^{k°}$.

4,000 kil. représentent le poids sur les roues motrices.

Et la limite de la force utile de cette locomotive, du moins quant à l'adhérence des roues, sera, pour les deux états des rails précités,

$\frac{333^{k°}}{6{,}75} = 74$ tonneaux . . . . . et $\frac{500^{k°}}{4{,}50} = 111$ tonneaux,

y compris le poids des wagons, ou pour le fret seulement et respectivement 49 tonneaux, et 75 tonneaux sur un chemin de niveau droit.

Sur un chemin de niveau, mais ayant des courbes de 120 mètres

Digitized by Google

de rayon, ce même chargement total deviendra respectivement pour les deux cas ci-dessus :

$\frac{333^{k°}}{6,75}$ =	49 $\frac{1}{2}$ tonneaux.	et $\frac{500}{6,75}$ =	74 tonneaux.
Et pour le fret	31 $\frac{1}{2}$ tonneaux.	»	49 tonneaux.

Dans le cas des pentes respectives ci-dessus indiquées,

On aura :

$\frac{333^{k°}}{12,10}$ =	27 $\frac{1}{2}$ tonneaux.	$\frac{500^{k°}}{12,10}$ =	41 $\frac{1}{2}$ tonneaux.
Et pour le fret	12 $\frac{1}{2}$ tonneaux.	»	20 tonneaux.

Le plus petit chargement est équivalent au transport de 100 voyageurs dans 6 voitures, le second à celui de 175 voyageurs dans 10 voitures.

Quant à la force de la machine et à sa capacité pour générer la vapeur, on doit faire observer que la vapeur dont on se sert dans cette machine exerce une pression sur les parois de la chaudière égale à $22^{k} \cdot 50$ par $0^{m.2},0006$, ou à 3,40 atmosphères ; en supposant la pression sur le piston de 18 kil. ou 3 atmosphères par surface de $0^{m.2}0006$, leurs surfaces étant de $0^{m.2}0942$, la pression totale sera de 2,826 kil. En Angleterre on calcule sur 30 p. $\frac{0}{0}$ de cette pression comme étant effective ; mais si, en considération de l'engrenage adopté pour cette machine, on n'alloue que 25 p. $\frac{0}{0}$, cela donnera encore $706^{k°} \cdot 50$ de force effective ; ou si on suppose le frottement de la locomotive égal à $56^{k} \cdot 25$, et que l'on porte ce chiffre à $202^{k°} \cdot 50$ par suite de l'accroissement du frottement dans le cas d'un chargement complet, et que pour surmonter la force d'inertie on y ajoute la valeur de l'adhérence dans les cas ordinaires trouvée plus haut de (500 kil.), le total, $702^{k°} \cdot 50$ est le même que celui de la force effective de la pression sur les pistons donnée plus haut. D'où on peut conclure que la force de la vapeur sous une pression de 3 atmosphères ($18^{k°}$) est toujours égale à une adhérence exprimée par $\frac{1}{8}$ et souvent même plus forte.

La vitesse devant dépendre de la quantité de vapeur que les

Digitized by Google

cylindres peuvent employer, le fourneau et les bouilleurs engendrer et suppléer, nous examinerons sur ces points la puissance de la locomotive l'*Atlantique*.

Pour une vitesse de 24 kilomètres, 6 lieues, à l'heure, les roues motrices ayant 91 centimètres de diamètre, doivent faire 140 révolutions dans une minute, et chaque révolution consomme la contenance de deux cylindres entiers de vapeur. L'aire des deux cylindres est de $0^{m2}.0942$, la longueur de la course du piston 51 centimètres, le volume de la vapeur est donc égal à $0^{m3}.048$, qui, pris 140 fois, donnent $6^{m3}.720$ de vapeur consommés par minute, pour une vitesse de 24 kilomètres par heure.

Nous avons déjà admis que la pression sur les pistons était de $18^{k°}$ par surface de $0^{m2}.0006$; si pour couvrir toutes les pertes on porte cette pression à $22^{k°}.5o$, on trouvera que pour obtenir $6^{m3}.720$ de vapeur, à une pareille densité, par minute, $18^{litr}.16$ d'eau doivent être évaporés par minute, ou $1089^{litr}.60$ par heure. La puissance génératrice de cette machine est plus que suffisante pour donner un pareil résultat, car elle pourrait consommer jusqu'à $1,362^{litr}.$ d'eau par heure; or, comme la puissance d'une machine est proportionnelle à sa capacité génératrice de la vapeur, la locomotive ci-dessus pourrait marcher à raison d'une vitesse de 28 kilom. à l'heure, avec un chargement complet sous une pression de $18^{k°}$ par $0\ ^{2}0006$. Avec un chargement moins grand, la vitesse pourrait dépasser 28 kilomètres, 7 lieues à l'heure.

En dernière analyse nous ferons observer que, quoique les calculs ci-dessus soient fondés sur l'emploi de la vapeur à une densité uniforme dans les cylindres pendant tout le trajet du piston, néanmoins la machine est disposée de manière à laisser échapper de la vapeur quand le piston n'est qu'au tiers de sa course.

A l'époque à laquelle on a fait des expériences avec la locomotive l'*Atlantique*, le combustible était importé de la Pennsylvanie, et était encore à un prix élevé (le chemin de fer de l'Ohio doit traverser

Digitized by Google

des terrains houillers; mais ceux-ci ne se trouvent qu'à 322 kilomètres du point de départ, dans le voisinage de la base des monts Alleghaniens, près de Cumberland); on ne sera donc point étonné de voir que le prix par jour pour faire marcher cette machine locomotive se soit élevé à 84f. 79c. Savoir :

Salaire d'un ingénieur mécanicien.	10 fr.	60 c.	84 fr. 79 c.
» de son aide	7	95	
10 hectolitres de houille (anthracite)	42	40	
Graissage (huile)	2	65	
Réparations et remplacement de parties usées. . .	13	25	
Intérêt sur le coût de la machine.	3	97	
Dépenses imprévues.	3	97	

Cette dépense de 84f.79c. pour le moteur seulement doit remplacer celle du transport des voyageurs, qui s'élève à 174f.90c. pour l'emploi de 42 chevaux et 12 conducteurs, présentant par conséquent une réduction, de 90f.11c. par jour, ou de 32,890 francs par an sur les dépenses de transport.

Une machine de la force de l'*Atlantique* pourra donc parcourir 128 kilomètres par jour, avec un chargement complet da 75 tonneaux dans l'état ordinaire des rails, sur un chemin droit et de niveau, ce qui est équivalent au transport de 9,600 tonneaux sur 1 kilomètre, à raison de 84f.79c., ou à raison de 0f.0083 par tonneau et par kilomètre, sur un chemin de niveau; mais avec des courbes de 120 mètres de rayon, son effet utile se réduira à 49 tonneaux × 128 kilom., équivalent au transport de 6,272 tonneaux sur 1 kilomètre, à raison de 84f.79c., ou à raison de 0f.0135 par tonneau et par kilomètre.

Et sur un chemin avec pentes et courbes comme sur la partie entre Baltimore et *Parr-Spring*, son effet utile devient égal à 20 tonneaux × 128 kilom., équivalent au transport de 2,560 tonneaux sur 1 kilom., à raison de 84f.79c., ou à raison de 0f.0331 par tonneau et par kilomètre.

Digitized by Google

D'où il résulte un avantage positif dans l'emploi de la force mécanique sur la force animale, comme moyen de transport pour les marchandises; avantage fondé sur les considérations suivantes; savoir: 1° que les dépenses pour faire marcher des machines locomotives sont moindres que celles correspondantes du nombre des chevaux nécessaires pour obtenir le même résultat; 2° qu'il y a réduction de tous les frais d'entretien de la voie pour les chevaux; 3° qu'il y a augmentation dans l'effet utile des rails, ces derniers étant moins exposés à être endommagés par la boue, les graviers, etc., qu'enlèvent généralement les pieds des chevaux, résultat que l'on estime à 25 $\frac{0}{0}$ au moins; enfin, qu'un plus petit nombre de wagons peut accomplir le même transport avec une vitesse double. Ces avantages sont encore plus grands dans le cas du transport des voyageurs, puisqu'il est reconnu que la force utile des chevaux diminue en proportion que leur vitesse approche de 16 kilomètres à l'heure, limite où elle est entièrement nulle; leur force utile étant la plus avantageuse lorsqu'ils n'ont qu'une vitesse de 4 $\frac{1}{2}$ à 5 kilomètres.

La distance achevée du chemin de fer l'Ohio est parcourue journellement dans les deux directions opposées en 24 heures, au moyen, en grande partie, de la force animale. Le prix du transport (pour les marchandises), en allant vers l'Ouest, est de 20 centimes par tonne et par kilomètre, et 13 centimes en retour (1). En admettant qu'on se servît du même moteur pour traverser la ligne entière de 310 milles

(1) Les prix de transport des denrées ou objets ayant peu de poids sont déterminés d'après leur volume; ils sont pour les laines, la plume, les meubles, etc., beaucoup plus élevés que 20 centimes par tonne et par kilomètre.

Dans certains cas, la compagnie loue ses wagons de transport pour être chargés à volonté de paquets ou colis: dans ce cas, le wagon et son chargement en entier sont tarifiés comme équivalent à un poids de 2 tonnes et demie. Les frais de chargement et de déchargement sont de 1 fr. 50 cent. par tonne.

Le prix de transport des voyageurs est de 10 cent. par tête et par kilomètre et une augmentation de 66 centimes est prélevé par malle et par parcours de 24 lieues.

Digitized by Google

(124 $\frac{5}{10}$ lieues) jusqu'aux rivages de l'Ohio, le trajet serait accompli en moins de 5 jours, et le coûte, basé sur la limite du tarif permis par la législature, tous frais inclus, serait, de Baltimore à l'Ohio, de 99f.33c. par tonne, et en retour de 66f.66c..

Tandis que le prix de revient de ce même transport à la compagnie, basé sur l'expérience de l'année 1834, sur un transit de 107,532 tonnes, a été par tonne et par kilomètre :

Pour les dépenses qui ne peuvent pas beaucoup varier, de	0f.,0127
Pour celles qui peuvent varier, de.	0 ,06
Total des frais de transport.	0f.,0727

ou 36f.27c. par tonne pour tout le trajet.

Or, le prix moyen du transport, d'après le calcul ci-dessus, est de $\frac{99^{f}.33+66^{f}.66}{2} = 82^{f}.99^{c}.$, le revenu net serait donc :

	82f.,99c.
	36 ., 27
de	46f.,72

prix qui permettra à la compagnie de réduire son tarif de transport, de manière à maintenir la concurrence avec toute autre entreprise établie dans la même direction ; et cela avec d'autant plus de facilité, que l'expérience a prouvé jusqu'ici que le mouvement commercial, par conséquent le revenu de pareilles entreprises a toujours augmenté en proportion qu'on abaissait le prix de transport.

Depuis l'époque de la construction de la locomotive l'*Atlantique*, de nouveaux perfectionnemens ont été introduits dans les machines ; ceux-ci font sensiblement diminuer les causes du frottement, procurent une diminution dans les dépenses, et donnent aux roues motrices une plus grande stabilité. On a calculé que quelques-unes de ces roues ont déjà fonctionné sur un parcours d'environ 9,000 lieues sans montrer la moindre altération ou cause de réparation ! Un résultat aussi favorable est dû en partie à l'introduction

Digitized by Google

d'un cercle ou anneau en fer forgé sur le milieu des bandes en fonte, moyen qui a permis de donner une meilleure trempe à cette partie essentielle des roues.

Dans les dernières machines on ne consomme que du charbon anthracite, circonstance d'un très-grand avantage, puisque par son usage les voyageurs ne sont plus exposés à l'inconvénient de la fumée et des cendres incandescentes que le courant d'air dirige ordinairement sur les convois.

Voici la description de la locomotive *l'Arabe*, construite d'après ces derniers perfectionnemens.

La locomotive l'*Arabe* est munie d'une chaudière semblable à celle de l'*Atlantique*, que nous avons déjà décrite plus haut. Son diamètre est de 1 mètre 32 centimètres, sa hauteur est de 1 mètre 61 centimètres; diamètre du fourneau 1 mètre 23 centimètres, hauteur 56 centimètres. Il y a 400 tubes bouilleurs, dont le diamètre à l'extrémité inférieure est de 3 centimètres, et à l'extrémité supérieure 2 $\frac{1}{2}$ centimètres; leur longueur est de 79 centimètres, dont 15 à 17 centimètres se projettent au-dessus de la surface de l'eau dans la chaudière. La partie supérieure de la chaudière est surbaissée de 27 centimètres sur une portion de sa surface et reçoit les extrémités des tubes, formant ainsi en quelque façon, dans l'intérieur du condensateur, un réservoir cylindrique d'air chaud, qui s'étend des tubes au sommet de la chaudière, communiquant directement avec la cheminée, un peu élargie à cet effet à sa base, et rattachée ainsi aux parois cylindriques du réservoir à air chaud. Le tuyau de la cheminée peut s'enlever à volonté et met à découvert le système des tubes bouilleurs qui peuvent ainsi être remplacés à volonté suivant l'urgence.

Les condensateurs ont 30 centimètres de diamètre et 58 centimètres de jeu de piston. Le mouvement est transmis directement aux bielles respectives de chaque roue. Les ressorts sont adaptés au-dessus du train ou encadrement, et l'action de la vapeur peut à vo-

Digitized by Google

lonté être changée de direction sur les deux paires de roues à la fois. Les points d'attaches et de suspension, où le frottement agit, ont reçu pareillement plusieurs perfectionnemens.

On a aussi modifié les moyens de transmission de la vapeur, de manière que celle-ci est faite par les cylindres de conduite en descendant d'abord par l'intérieur de la chaudière, elle parvient ainsi aux parties en contact avec les cylindres, et est transmise dans les cylindres eux-mêmes avec le moins de perte possible par la condensation. La vapeur perdue dans son passage des cylindres au ventilateur ou soufflet est portée à travers une conduite circulaire qui entoure la chaudière, et qui contient les tuyaux d'approvisionnement de la pompe à eau : par ce moyen l'eau arrive à la chaudière à une température déjà élevée. L'action du soufflet est sous le contrôle de l'ingénieur, il peut l'activer ou la diminuer à volonté.

La surface exposée à l'action incandescente du feu est d'environ 2,74 mètres carrés, et la surface totale des tubes, en contact avec l'air chaud qui lui servent de conducteur, est de 27,40 mètres carrés, donnant pour surface totale exposée à l'action du feu 30,14 mètres carrés; avec un pareil système de bouilleurs et de fourneaux, la vapeur peut être créée avec une promptitude suffisante et en assez grande quantité pour alimenter les cylindres grands comme ils sont, et avec un jeu de piston de 8^{m},55 sous une pression de $22^{k°}$. 50 ou 3 atmosphères $\frac{1}{2}$ par $0^{m2.}$,0006 de superficie, et capable de toute vitesse applicable aux chemins de fer. Tel est le résultat de l'expérience à laquelle cette machine a été soumise avec une vélocité de 19 kilomètres à l'heure; sur une portion de niveau elle a pu remorquer un convoi dont le poids total, y compris les chariots, la machine et son *tender* non inclus, était de 112 $\frac{3}{4}$ tonnes. Avec ce convoi, mais avec une vélocité réduite, cette machine a pu remonter les portions de la route sur lesquelles les pentes sont un peu au-dessus de 3 millimètres et les rayons de courbe 300 mètres.

Digitized by Google

La locomotive l'*Arabe* pèse, avec son complément de combustible et d'eau, 7 tonnes et demie, distribuées de la manière suivante : 3 tonnes 856 kil. sur les roues de l'avant et 3 tonnes 644 kil. sur les roues de l'arrière. Cette répartition du poids est avantageuse et prévient jusqu'à un certain point les causes de détériorations qui naissent des charges inégales sur les roues, et donne à cette machine une force d'adhérence plus considérable pour tirer parti de toute sa puissance motrice. Cette locomotive a remonté des pentes au $\frac{1}{10}$.

Les expériences faites sur le chemin de l'Ohio ont prouvé qu'il n'était pas avantageux de faire reposer plus de 2 tonnes directement sur chaque roue motrice, quel que soit le degré de perfectionnement auquel on puisse arriver dans la construction des roues ou des voies en fer ; et lorsque le degré ordinaire de perfection n'est pas atteint dans l'une ou l'autre de ces parties essentielles des chemins de fer, le poids ne devrait pas, s'il est possible, dépasser 1 $\frac{1}{2}$ tonne.

Quant à la construction des voitures pour les voyageurs, on leur a fait subir aussi quelques changemens favorables qui consistent à placer les voitures sur 8 roues. Il en est résulté un mouvement plus doux pour les voyageurs et une action plus facile pour les rails, parce que le poids se trouve plus également réparti ; qu'enfin ces voitures peuvent être construites à meilleur marché que celles sur 4 roues, et qu'elles sont aussi moins dispendieuses dans leurs frais de réparation. Par l'emploi des 4 paires de roues, la caisse de la voiture se trouve supportée sur deux trains séparés munis de leurs deux paires de roues qui peuvent être aussi rapprochées qu'il convient pour ne pas se gêner dans leur marche ; cette disposition leur permet aussi de traverser plus facilement sur les courbes. Ces voitures sont à compartimens, contenant chacun de 8 à 12 personnes.

Les roues adoptées ont 76 centimètres de diamètre et 12 rayons. L'anneau ajouté aux bandes est composé de fil de fer de 12 milli-

Digitized by Google

mètres de diamètre ; il est inséré de manière à n'approcher du rebord extérieur que d'environ 12 millimètres.

Les roues pour les wagons de transport pèsent 100k°. ; celles pour les voitures des passagers. . . . . 117k°.

État de la Caroline du Sud.

Le besoin d'ouvrir des communications avec les pays de l'ouest a été aussi vivement senti par les habitans des états du sud que par leurs concitoyens du nord.

L'état de la Caroline du sud, possédant Charleston, un des meilleurs ports sur cette côte, devait suivre, dans le grand objet d'émulation nationale, l'impulsion simultanée que les nouvelles voies de fer venaient de créer parmi les autres états de l'Union. Aussi nous retrouvons dans le projet qui va nous occuper une nouvelle preuve, s'il en était besoin, de l'esprit d'entreprise qui distingue l'habitant de ce nouvel hémisphère, et de la parfaite application de ces nouveaux moyens de transport à tous les genres de commerce, comme à toutes espèces de marchandises.

Chemin de fer de Charleston à Augusta (à une voie).

Augusta est une ville de l'Etat de Géorgie, et est située sur la rive droite de la rivière Savannah ; elle compte environ 8,000 habitans ; cette ville est l'entrepôt d'un commerce très-actif des riches produits de la Haute-Géorgie, qui trouvent un débouché direct à la mer par la navigation à vapeur et par le port même de Savannah. Cette dernière ville, très-importante par sa position et son bon mouillage, compte environ 9,000 âmes.

Digitized by Google

Charleston, située sur le bord de l'Atlantique, est une ville de 30,000 habitans ; son commerce et son industrie sont également progressif; sa marine marchande entretient des relations directes avec les ports de l'Europe et avec ceux de l'Union, mais surtout avec celui de New-York, au moyen de lignes régulières de paquebots à voile et à vapeur. Ces derniers font le trajet de Charleston à New-York en 72 heures.

D'immenses capitaux concentrés sur Charleston attiraient déjà sur ce point au moyen de la navigation à vapeur, une grande partie des produits de la riche vallée de la Savannah; mais ce mode de transport était encore comparativement trop coûteux et trop lent. Le commerce de Charleston comprit donc de quel immense avantage pouvait devenir pour lui la création d'un nouveau mode de transport, qui joindrait au mérite de la célérité celui de l'économie ; cette pensée à peine conçue fut suivie de son exécution immédiate.

A la fin de l'année 1830 une compagnie s'organisa ; elle obtint de la législature de l'Etat la concession de cette entreprise avec de très-grands avantages (Voyez la note M, quatrième partie). En mars 1831, elle commença ses opérations sur le terrain, et vingt-deux mois après, un chemin à une voie, ayant 218 $\frac{2}{3}$ kilomètres, 54 lieues et demie de développement, était entièrement achevé et en plein rapport pour les actionnaires !

Le chemin de fer de Charleston à Augusta suit une direction générale de l'est à l'ouest, il a été partagé en deux grandes divisions : celle de l'est, qui s'étend de Charleston à la rivière d'Edisto, et celle de l'ouest, d'Edisto à Hamburg, petite ville sur la rive opposée à Augusta. Chacune de ces divisions a été de nouveau subdivisée pour en faciliter l'exécution : celle de l'est en 10 sections ; celle de l'ouest en 8.

Le pays traversé est généralement marécageux, exposé à de fortes inondations, et coupé par de nombreux et larges cours d'eau; ce qui a nécessité d'adopter pour sa construction une espèce de

Digitized by Google

pont continu en bois, ayant une élévation moyenne de 1 m·82 centimètres au-dessus de la surface du terrain. Ce mode a été d'autant plus avantageux que ce district abonde en excellens bois de construction ; on y a trouvé de l'économie en même temps qu'on a pu se servir du chemin de fer immédiatement après son achèvement ; ce qu'on n'eût pu faire par suite du tassement des terres si on eût suivi la méthode ordinaire des remblais. Les remblais qu'exige le nivellement adopté ne s'exécuteront que graduellement après, en se servant du chemin de fer lui-même pour le transport des terres. Par ce moyen tous les remblais auront pris leur assiette, et on ne devra plus craindre aucun tassement ou mouvement dans les chaussées, lorsqu'il deviendra nécessaire de remplacer les bois qui forment l'espèce de construction temporaire sur laquelle est établi le chemin de fer.

Sur la division de l'est le chemin traverse six rivières, nommément : le Saw-Mill-Creek, le Cypress-Swamp, Four-Hole, Indian-Fields, Poke-Swamp et Cattle-Creek. Le passage de l'Edisto se fait un peu en aval du confluent des deux branches méridionale et septentrionale ; à ce point elle a une largeur de 122 mètres ; on a réservé à son pont une ouverture de travée de 20 mètres pour la navigation ; ce pont a coûté 9,756 francs. En général le terrain sur cette division a présenté peu d'obstacles aux nivellemens.

Sur la division de l'ouest le terrain a été moins favorable ; on a eu en effet à franchir le terrain de partage des eaux de l'Edisto des tributaires de la Savannah. Cette circonstance a forcé de maintenir le tracé de manière à pouvoir contourner le terrain au nord du village de Barnwell, à environ 14 $\frac{1}{2}$ kilomètres jusqu'à la rencontre de la vallée de Wise-Creek, un des affluens du Big-Horse-Creek.

Le point culminant de la route se trouve à 25,749 mètres de Hamburg, et est de 109 mètres 72 centimètres au-dessus du pont d'Augusta. C'est dans la direction descendante sur Hamburg qu'on a établi un plan incliné divisé en trois pentes différentes, dont la

Digitized by Google

plus forte est au $\frac{1}{13}$: ce plan rachète une hauteur de 51 mètres sur une longueur de 1,158 mètres. Le reste de l'élévation (54^{m}·72) est réparti sur une distance horizontale de 16,093 mètres, avec une pente moyenne de $\frac{1}{293}$, ou près de 3 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre.

Les excavations les plus profondes ont été de 7 mètres 62 centimètres; sur ces points, la largeur de la tranchée est de 4^{m},88 au plafond.

On peut évaluer qu'il y a environ $\frac{1}{3}$ de toute la route construit en déblais.

Le chemin a été construit à une voie sur toute sa longueur, excepté sur une étendue de 1,600 mètres sur les plans inclinés; enfin l'ensemble des retraites, comme aussi des sorties de la voie principale aux dépôts, présente un développement total de 4,800 mètres de double voie.

La longueur totale du chemin, depuis son point de départ dans Charleston jusqu'à Hamburg, est de 218,421 mètres (54 $\frac{1}{2}$ lieues); sa largeur, y compris les contre-fossés, est de 4 mètres 88 centimètres; celle du chemin même n'est que de 2 mètres 74 centimètres.

Le *maximum* des pentes, sur une longueur de 2 $\frac{1}{2}$ kilomètres, est de $\frac{1}{150}$, environ 6 millimètres $\frac{1}{2}$ par mètre; surt tout le reste de la route il n'est que de $\frac{1}{300}$, 5 millimètres par mètre. Il y a peu de courbes, et celles-ci se trouvent sur la division de l'ouest, principalement entre le pied du plan incliné et Hamburg.

Le chemin est pourvu sur toute sa longueur de 16 gares ou retraites, pour que les voitures, marchant dans des directions différentes, puissent se croiser. A chacune de ces gares on a établi une pompe pour les approvisionnemens d'eau, des hangars pour les dépôts de combustibles, et des magasins pour recevoir les marchandises destinées au transit. Ces gares forment ainsi autant de stations où s'arrêtent les convois dans leurs différens parcours de toute la distance.

Digitized by Google

La remorque sur le plan incliné se fait au moyen de deux machines stationnaires de la force de 25 chevaux chacune ; ces deux machines agissent sur la même manivelle, elles sont capables de remorquer des chariots chargés de marchandises, et des voitures de voyageurs d'un poids total d'environ 36 tonnes, avec une vitesse de 16 kilomètres (4 lieues à l'heure).

On a extraordinairement simplifié le mécanisme par lequel la remorque est effectuée, de manière que le service s'en fait très-régulièrement. Le câble pour la remorque s'enroule sur une roue à rainure, rattachée à un axe perpendiculaire, et dont une des extrémités est munie d'une roue à engrainage : deux cylindres, établis perpendiculaires l'un à l'autre, lui communiquent le mouvement qui, de cette manière, se régularise et dispense du volant.

La chaudière est à deux compartimens entièrement séparés, au moyen de robinets d'arrêts ; de manière que chaque compartiment peut servir indépendamment de l'autre, et que les réparations nécessaires peuvent être faites à l'un, tandis que l'autre continue son service.

Les cylindres et les conduites de vapeur sont pourvus de soupapes d'arrêt, qui ont le même but ; en sorte que cette machine est pour ainsi dire rendue double. De plus on a soin de tenir constamment en magasins des parties de rechange pour celles qui nécessiteraient des réparations immédiates ; de cette manière, on est entièrement à l'abri de tout retard dans le service du plan incliné.

Mode de construction.

On s'est entièrement réglé sur la nature du terrain à traverser pour le mode particulier de construction adopté ; nous en reproduirons une courte description, qui suffira avec les figures ci-jointes pour en faire juger.

Planche VI, *fig.* 1. Sur les terrains de glaise et de gravier

Digitized by Google

et qui n'ont nécessité aucuns travaux de terrassement, la largeur de la voie a d'abord été nivelée et bien égouttée au moyen de contre-fossés; alors on a placé des transversines également espacées de 1 mètre 97 centimètres de centre en centre. Celles-ci ont été parfaitement équarries; elles mesurent 3 mètres de longueur et 25 centimètres par 30 centimètres; elles sont en cœur de pin.

Les lisses ont 15 centimètres par 25 centimètres, et sont établies sur les transversines au moyen d'entailles, et recouvertes d'un rail plat. Des déblais provenant des nivellemens et des fossés de dessèchement, recouvrent entièrement les transversines et contribuent à la stabilité de la voie. Environ 8 kilomètres ont été exécutés sur ce plan.

Planche VI, *fig.* 2. Sur les terrains où il a été nécessaire de faire des excavations, comme la surface présentait alors moins de ténacité et d'homogénéité, on a commencé par poser deux lignes de longrines, ayant 23 centimètres d'équarrissage, autour desquelles on a bien solidement damé le terrain; sur ces longrines on a établi le même système de transversines que dans le mode *fig.* 1, ainsi que celui des lisses armées de leur rail qu'elles tendent à maintenir. On a obtenu ainsi toute la stabilité nécessaire pour résister à la pression latérale.

On a adopté le même mode de construction sur le plan incliné, seulement on a donné aux longrines de plus fortes dimensions; dans ce dernier cas, elles ont 30 centimètres d'équarrissage, sont en cœur de pin, et bien équarries sur toutes leurs faces, ainsi qu'à joints recouverts.

Environ 45 kilomètres ont été construits d'après ce système; un des grands avantages de ce mode de construction, c'est qu'on peut toujours facilement remplacer les appuis, et que les bois couchés ne se détruisent pas aussi rapidement que les bois debout comme dans les constructions sur pilotis.

Planche VI, *fig.* 3. Un troisième mode de construction, mis en

Digitized by Google

usage dans les terrains trop marécageux ou qui exigeaient une chaussée, a été d'enfoncer des pilotis de 25 à 38 centimètres de diamètre, de 1 mètre 22 centimètres de profondeur, et cela dans le sens opposé à la direction de la croissance des bois; ces pilotis sont espacés de 1 mètre 97 centimètres dans le sens longitudinal, et de 1 m·83 dans le sens transversal. Dans les terrains présentant peu de résistance, ces mêmes pilotis ont été parfois enfoncés jusqu'à 7 mètres 61 centimètres de profondeur; en général le plus ou moins d'enfoncement des pilotis a dépendu de la résistance du terrain par rapport à la descente d'un poids donné sur une hauteur déterminée. Ce poids a varié de 270k°· à 450k°· Pour le battage on s'est servi d'une sonnette à déclic de 10 mètres 67 centimètres de hauteur, montée sur de forts rouleaux, aux moyens desquels elle a été rendue mobile sur le parcours de la route. Le mouton pesant 450k°·, sa chute libre aux derniers battages étant de 6 mètres, l'enfoncement des pilotis n'a pas dû dépasser 5 centimètres.

Comme le succès d'un pareil mode de construction dépend du soin apporté dans le battage des pilotis, on avait employé pour ce travail spécial des inspecteurs chargés de veiller à sa bonne exécution. On avait eu soin aussi généralement de faire préparer à l'avance des trous de 1 mètre 07 centimètres de profondeur, ce qui a permis d'enfoncer les pilotis sans en amincir les extrémités ou sans les armer; par ce moyen ils ont offert plus de résistance et de stabilité.

Les pilotis ont été ensuite sciés de hauteur et rattachés entre eux de niveau; des pièces transversales de 2 mètres 74 centimètres de long, et de 23 centimètres d'équarrissage, les retiennent deux à deux au moyen de mortaises.

Planche VI, *fig.* 3 et 4. Les lisses de 15 par 25 centimètres d'équarrissage, et n'ayant jamais moins de 6 mètres de longueur, sont assujetties sur ces madriers supérieurs, et y sont maintenus au moyen d'entailles et de coins chassés du côté de l'intérieur des lisses sur chaque madrier servant de transversines. On a évidé les lisses sur

Digitized by Google

leurs faces intérieures d'environ 19 millimètres à partir du saillant des rails. Les rails n'ont été posés que quand les surfaces supérieures des lisses ont été bien uniformément établies, de manière à ne pas admettre le moindre jeu sous les rails.

Planche VI, *fig.* 1. Sur quelques points on a dû employer des pilotis qui ont jusqu'à 4 mètres 57 centimètres d'élévation au-dessus de la surface naturelle. Dans ce dernier cas on a eu recours à des tirans obliques qui s'arc-boutent contre de courts pilotis enfoncés à une distance d'environ 2 mètres 44 centimètres de chaque côté de la voie. Sur les points où l'élévation de la voie était au-dessous de 2 mètres 13 centimètres, et le terrain solide, on ne s'est pas servi de pareils supports.

Planche VI, *fig.* 2. Lorsque l'élévation de la voie au-dessus du terrain naturel a été de 2^{m},13 à 3 mètres seulement, on a introduit un tirant d'écharpe transversalement à chaque paire de pilotis; celui-ci a 10 par 13 centimètres d'équarrissage.

Planche VII, *fig.* 3. Lorsque l'élévation de la voie est au-dessus de 3 mètres, on a introduit deux tirans qui se croisent dans la forme d'une croix de St.-André.

Planche VI, *fig.* 4. Lorsque le terrain n'a présenté aucune fermeté et que l'élévation de la voie est au-dessous de 3^{m}.67 centimètres, on a adopté le mode suivant de construction: on a établi une plateforme artificielle au moyen de pièces de bois réunies en grillage et recouverte d'un remblais artificiel de sable bien damé, sur cette plate-forme on a élevé un chevalet sous la forme d'un double W renversé.

Lorsque l'élévation de la voie a été de 5^{m},50 à 8 mètres au-dessus du terrain naturel, on a commencé par enfoncer des pilotis que l'on a réunis à leur sommet et en travers, par un madrier de 3 décimètres d'équarrissage; sur ce madrier on a élevé par intervalle de 3 mètres un échafaudage composé de deux montans obliques mortaisés dans le madrier, et ayant 20 centimètres par 25

Digitized by Google

d'équarrissage, et réunis à leur sommet par une transversine de 25 par 30 centimètres; des mêmes points partent deux supports qui viennent se réunir sur le milieu du madrier servant de base, comme point commun d'appui. Les lisses conservent toujours les mêmes dimensions, et sont assujetties comme dans les constructions précédentes; ce mode a très-bien réussi, et a été employé sur une distance de 800 mètres.

Planche VI, *fig.* 4. Les rails dont on s'est servi sont plats, et ont 6 centimètres de largeur, 13 millimètres d'épaisseur, et de 3 à 4 mètres 50 centimètres de longueur; ils sont assujettis aux lisses par des chevilles en fer de 12 centimètres de longueur; on a eu soin de tenir les têtes de ces chevilles un peu au-dessous du niveau de la surface extérieure du rail. Il est entré 10,565 kil. de pareils rails dans un kilomètre, qui ont coûté environ 14f.75c. les 100 kilogrammes importés d'Angleterre et délivrés à Charleston. Les chevilles en fer sont revenues à 1f.6c. le kil.

Planche VI, *fig.* 5. Il est à regretter qu'on n'ait pas employé de préférence, au rail simplement plat, un rail de 13 millimètres d'épaisseur, ayant un rebord intérieur de 13 millimètres à partir du contre-bas du rail, et qui eût contribué à procurer une surface de frottement plus uniforme, et à diminuer le frottement latéral des roues; l'accroissement des dépenses eût été très-minime comparativement aux avantages qui en fussent résultés. Les 100 kilomètres de pareils rails auraient coûté 25 88c.

On a établi des gares ou retraites à 11 kilomètres de distance les unes des autres : leur longueur, y compris le raccordement sur un rayon d'au moins 232 mètres, est de 180 mètres; leur emplacement est fixé, par rapport à la direction de la voie, à 9 mètre 14 centimètres en dehors de cette voie. Au milieu de chacune des gares on a établi une pompe pour fournir l'eau des machines et des hangars pour l'approvisionnement du combustible. A chaque extrémité des gares, 6 mètres environ des rails sont mobiles, et ont un mouve-

Digitized by Google

ment perpendiculaire qui permet de les rattacher à volonté aux retraites. Au centre de chaque gare est une plate-forme circulaire qui permet de détourner d'un convoi les wagons destinés à cette station, et de les amener, au moyen d'une voie rectangulaire, aux magasins et sous les hangars.

On a calculé que les déblais sur tout ce chemin s'étaient élevés à 382,000 mètres cubes, et les remblais à 15,280, seulement. Si on eût exécuté ce chemin d'après le système ordinaire des chaussées en remblais, il eût fallu augmenter les dépenses d'au moins 2 millions de francs pour le mouvement des terres, ou environ 75 p. ⅋ de plus que d'après le système adopté.

Les dépenses totales d'établissement avaient d'abord été estimées à. . . . . 4,793,844 fr.

A la fin de l'année 1834, tous frais inclus, elles se sont élevées à. . . . . 7,084,054 fr.

Et le revenu pour la même année a été de. . . . 852,819 fr.

ce qui est 12 p. ⅋ sur le montant des dépenses effectives.

Observons en outre que, tandis que les dépenses générales vont diminuer, les revenus ne pourront qu'augmenter, et les dividendes de la compagnie suivre la même progression. Assertion qui déjà se trouve justifiée par le tableau comparatif des recettes pendant le premier trimestre des années 1834 et 1835.

	Recettes en 1834.	Recettes en 1835.
Janvier.	22,414 fr.	70,437 fr.
Février.	43,322	78,837
Mars.	70,437	92,527
	136,173 fr.	241,801 fr.

Le matériel de transport, pour l'année 1833, se composait de

Digitized by Google

six machines locomotives, dont quatre étaient montées sur huit roues ; ces dernières ont coûté 30,000 francs, les deux autres n'ont coûté que 20,000 francs.

Pendant cette première année il n'y a jamais eu plus de quatre locomotives en usage pour le service des transports. Trois de ces machines ont été successivement mises hors de service et remplacées par d'autres de nouvelle construction. Aux roues en bois et en fonte on a substitué des roues entièrement en fonte, avec un moyeu en fer forgé et un cercle ou anneau extérieur en fer trempé. Ces dernières roues ont parfaitement répondu à ce qu'on en attendait.

On a aussi cherché à se rendre compte s'il y aurait avantage à se servir de machines montées sur 6 ou 8 roues au lieu de 4 ; l'opinion a d'abord été favorable à l'emploi des machines sur 8 roues, comme tendant à diminuer les causes de détérioration de la voie ; on s'est surtout arrêté à cette dernière considération, que les frais de fracture et d'usement augmentaient dans une proportion effrayante avec la rapidité du mouvement, et qu'en conséquence il était prudent de limiter la vitesse pour le transport des marchandises à 12 ou 13 kilomètres par heure, 3 lieues et demie, et pour les voyageurs à 25 kilomètres, 8 lieues un quart.

En 1834, le matériel a été porté à 12 machines locomotives, dont 4 ont été importées d'Angleterre et sortent des ateliers de MM. M.-R. Stephenson, E. Burry et Fenton ; deux des ateliers de la fonderie de West-Point (état de New-York) ; deux des ateliers de E.-L. Miller de New-York ; une des ateliers de Baldwin, à Philadelphie ; et enfin deux entièrement reconstruites dans les ateliers de la compagnie à Charleston.

Digitized by Google

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Charleston à Augusta, à une voie.

Longueur.	Pentes rachetées	Pentes (Maximum.)	Pentes (Moyennes.)	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayon de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 218,866	m. 265	1/150	1/200	1/13	fr. 22	fr. 32	Machine.		kilom. 12 et 20	kilog. 5 70

Les actions de cette compagnie sont vendues dans ce moment à une prime de 15 pour 100. Ce chemin est soumis à une excellente police; voir les notes M′ M″, quatrième partie; jusqu'ici il n'est arrivé que des accidens minimes dans le service des machines locomotives employées à la remorque des convois.

Le chemin de fer de Charleston à Augusta a donc eu pour premier résultat de créer un nouveau marché pour les produits agricoles et minéraux de l'intérieur de l'état, et de fournir à ses habitans les productions des autres parties de l'Union à bien plus bas prix que précédemment. Maintenant nous ferons apercevoir l'importance de son avenir, relativement aux intérêts généraux, comme premier chaînon d'une ligne de communication entre l'Océan Atlantique et la grande vallée du Mississippi.

D'abord il est possible d'établir de Charleston à l'embouchure de l'Ohio une ligne de communication qui n'aura pas plus de 600 milles de développement, 241 lieues. En outre cette ligne, partant d'un point plus méridional, aurait sur les autres entreprises, se proposant le même objet, l'avantage de traverser la chaîne des Al-

Digitized by Google

leghanys avec plus de facilité. En effet, déjà la compagnie, qui a exécuté le chemin d'Augusta, est autorisée à construire un embranchement à Columbia, sur la Congare, siége du gouvernement de l'état; son tracé a été étudié et son établissement final décidé. De Columbia le tracé proposé devra passer par Camden sur la Wateree, remonter la vallée de Catawba, franchir la chaîne des montagnes Bleues à l'aide des machines stationnaires, redescendre les vallées de Nolechucky, de la Holston et enfin du Tennessee, jusqu'à sa jonction avec le chemin de fer exécuté entre Decatur et Tuscumbia, sur la rive gauche de cette rivière.

Un autre tracé pour la même communication peut être établi avec avantage un peu plus au sud; ce tracé a déjà été étudié depuis Augusta jusqu'à Athéns, en Géorgie, et des compagnies se sont organisées pour en suivre l'exécution; voir à la note P, quatrième partie, les clauses les plus importantes de l'acte d'incorporation de ces compagnies; il devrait passer sur le terrain de partage de Little-River à l'Ogeechee, traverser Warrenton, Crawfordville, Greenesborough et Lexington, et arriver à Athéns, sur la rivière Oconee, en Géorgie

Le développement total présenté par les avant-projets de cette seconde portion de cette ligne de l'Atlantique vers l'Ouest est de 105 milles, 42 lieues. Le terrain est très-favorable; il ne présente aucun cours d'eau important à traverser, et admettra facilement l'emploi des machines locomotives; un seul plan incliné serait nécessaire pour arriver à Athéns, qui est située sur une colline.

Deux embranchemens sont également projetés, l'un sur Eatonton, l'autre sur Madison, comté de Morgan. Le devis estimatif porte le mètre courant de ce chemin projeté, tous frais inclus, et pour une voie, à 33 francs.

D'Athéns à la rencontre de la rivière Tennessee, aucun tracé n'a encore été étudié; mais on ne pourra éprouver de difficultés à le déterminer, puisque la chaîne des Alleghanys s'abaisse considérable-

Digitized by Google

ment en s'approchant de la limite méridionale de l'Union, où elle vient se terminer par un plan tangent au niveau de l'Océan dans le golfe. Ainsi le passage des montagnes ne pourra présenter d'obstacles à un tracé favorable à l'emploi des machines locomotives.

Chemin de fer de Decatur à Tuscumbia, à une voie.

Le chemin de fer de Decatur à Tuscumbia, construit dans des vues d'un intérêt local, vient prendre place dans la communication projetée de l'Atlantique vers l'Ouest, et concourir ainsi au grand but d'intérêt général qu'elle se propose de rattacher Charleston avec la navigation du Mississippi, soit en permettant le transport des marchandises par le cours même du Tennessee, depuis le point où se termine le chemin de fer et où commence la navigation, dans toutes les saisons, jusque près du confluent de l'Ohio dans le Mississippi même, soit en suivant une ligne projetée vers Memphis, sur les bords du Mississippi, et en cours d'exécution depuis Bolivar, dans l'état de Tennessee. De Memphis à la Nouvelle-Orléans, la navigation par le Mississippi est de 346 lieues, et occupe par les bateaux à vapeur trois jours pour la descente et cinq jours pour la remonte.

Nous ferons remarquer que Tuscumbia, point d'arrêt du chemin de fer de Decatur, se trouve à l'intersection d'une grande ligne intérieure projetée entre Natchez et Nashville, sur laquelle des portions considérables de routes sont dans ce moment en cours d'exécution, et forment autant de pierres d'attente du monument le plus impérissable et le plus honorable que la civilisation ait encore élevé sur aucune partie du monde.

Tel est donc l'immense avantage de ces grandes lignes qui viennent ainsi sillonner le Nouveau-Monde dans toutes les directions, qu'elles intéressent également à leur achèvement chaque état de l'Union, et deviennent ainsi un point de ralliement pour leurs

Digitized by Google

efforts communs, dans une cause promettant d'aussi riches résultats et un avenir de stabilité pour les belles institutions civiles de cette immense famille.

Le chemin de fer de Tuscumbia est construit à travers les plaines au sud de la rivière Tennessee, entre Decatur et Tuscumbia, et a le même objet que le canal latéral au Muscle-Shoal, dont nous avons présenté le projet dans notre premier ouvrage, chap. X, page 275, et qui est aussi en cours d'exécution.

La longueur totale de son tracé est de 72,565 mètres, 18 lieues $\frac{1}{4}$, répartis dans les trois divisions suivantes :

De Decatur à Courtland.	31,777 mètres.
De Courtland à Tuscumbia.	37,409
De Tuscumbia au Tennessee..	3,379
	72,565 mètres.

Ce chemin ne présente qu'un seul alignement, excepté aux approches de Tuscumbia, où on a été obligé d'introduire une légère courbe, dont le rayon *minimum* est de 450 mètres.

On a adopté un nivellement ondulé, et le *maximum* des pentes a été fixé à $\frac{1}{222}$, 4 millimètres et demi par mètre.

La pente totale rachetée est de 135^{m}·30 centimètres.

Ce chemin est construit sur bois ; les transversines sont en cèdre (1), espacées de 1 mètre 22 centimètres de centre en centre ; les lisses sont également en bois de cèdre et ont 13 centimètres par 18 centimètres ; les rails sont plats et ont 5 centimètres par 13 millimètres. La distance entre les bords intérieurs des rails est de 1 mètre 44 centimètres, ils sont revenus sur place à 27$^{fr.}$ 64$^{c.}$ les 100 kilogrammes. Les extrémités des rails sont appuyées sur des plaques de réunion qui ont coûté avec les chevilles en fer forgé 56$^{fr.}$ 91$^{c.}$ les 100 kil.

(1) Juniperus Virginiana.

Digitized by Google

Les dépenses d'établissement de ce chemin de fer n'ont pas dépassé 1,084,000 francs, environ 15fr. par mètre courant.

Le revenu de ce chemin est fondé sur les données suivantes : qu'année commune on aurait à transporter au moins 53,000 balles (1) de coton, ce qui revient au même que de supposer qu'on ait 1,680,300 balles à transporter sur un kilomètre de distance seulement ; et à raison de 5 centimes par balle et par kilomètre, on a. . . . . 134,440 fr.

Péage sur la même quantité, à raison de 1fr. 35c. par balle. 72,225

Bois de construction, 5,000 tonnes à raison de 7fr. 76c. pour toute la ligne. 48,800

Marchandises, 15,000 tonnes à raison de 21fr. 68c. pour toute la ligne. 325,200

Transport de la malle-poste. 10,840

591,505 fr.

TABLEAU RÉSUMÉ DU CHEMIN DE FER.

De Decatur à Tuscumbia (à une voie).

Longueur.	Pente rachetée.	Pentes. Maximum.	Pentes. Moyennes.	Plan incliné.	Dépenses présumées par mètre.	Dépenses effectives par mètre.	Moteur.	Rayons de courbe.	Vitesse par heure.	Poids du rail.
m. 72,565	m. 135 30	1/111	»	1	fr. 15		Machine.	m. 460		k°. 5,25

Une des machines locomotives en usage sur ce chemin sort des ateliers de M. E. Bury, de Liverpool, elle ne pèse que 4 ½ tonnes ;

(1) Il faut 5 balles de coton pour faire une tonne ou un poids de 1,000 kilo.

Digitized by Google

son cylindre a 20 centimètres, et la course de son piston est de 40 centimètres.

Une autre machine provient des ateliers de la fonderie de West-Point (état de New-York); elle est également montée sur quatre roues de 1 mètre 37 centimètres de diamètre. Ces roues sont entièrement en fer, les moyeux en fonte, et les rayons et les bandes en fer forgé, les rouages de la machine en acier. Cette locomotive est du poids de 6 $\frac{1}{2}$ tonnes; elle peut remorquer 80 tonnes sur un plan horizontal, à raison d'une vitesse de 29 kilomètres à l'heure (7 lieues $\frac{1}{2}$).

Plusieurs embranchemens doivent venir se rattacher à cette ligne principale, et concourir ainsi à augmenter son tonnage; de ce nombre se trouve le chemin de fer projeté de Florence à Pulaski, dont la longueur totale est de 24 lieues, et qui a déjà reçu un commencement d'exécution.

Le chemin de fer projeté entre Decatur et Athéns, et qui doit passer par Elkin, devra également ajouter au mouvement commercial de la ligne principale.

En résumé, on retrouve dans l'accomplissement de tous les chemins de fer qui s'exécutent en ce moment dans la direction de l'Ouest, comme complément du grand système de communication de la ligne principale de l'Atlantique, une nouvelle preuve de ce que nous avons eu l'occasion de faire remarquer si souvent dans le cours de cet ouvrage, savoir : que l'exécution d'une grande ligne principale, détermine toujours des améliorations locales qui viennent s'y rattacher, et féconde pour ainsi dire toutes les entreprises particulières en les faisant tourner à l'avantage national. C'est qu'aussi cette première idée, mère de toutes, est admise par tous, qu'avant de se livrer à des améliorations locales et partielles, il faut s'assurer, par tous les moyens possibles, de grandes lignes non interrompues, c'est-à-dire de celles qui, ouvrant des rapports entre des contrées éloignées, peuvent les conserver pendant toutes les saisons de l'année,

Digitized by Google

et assurer des transports permanens sur tous les points de son développement.

C'est en agissant d'après ces principes constans, que l'Union américaine présente aujourd'hui, sur l'immense étendue de son territoire, les plus gigantesques comme les plus utiles monumens de la civilisation moderne.

Nous compléterons cette seconde partie par un tableau synoptique des données les plus importantes sur tous les chemins de fer qui en ont composé le sujet, et par un résumé général sur l'ensemble de tous les chemins de fer américains exécutés ou en cours d'exécution jusqu'à ce jour.

Digitized by Google

TABLEAU SYNOPTIQUE DES CHEMINS DE FER.

Rangés dans la classification des lignes de l'Atlantique vers l'Ouest.

TRAVAUX EXÉCUTÉS.

LONGUEURS.		PRIX DE REVIENT PAR MÈTRE.		POIDS du rail.
Double voie.	Simple voie.	Construction sur dés en pierres.	Construction sur bois.	
m.	m.	fr.	fr.	kilo.
»	69,603	»	69	19 89
41,029	»	106	»	19 55
25,625	»	296,50	»	5 70
»	34,439	»	46	6 87
»	46,308	»	38	6 87
131,320	»	132,24	»	18 70
59,000	»	234	»	19 70
»	10,500	135	»	18
»	66,000	»	83	16
37,000	»	108	»	16
»	44,160	»	63	5 70
132,000	»	»	141	18
»	218,866	»	32	5 70
»	72,565	»	15	5 25
m.	m.			
425,974	562,441	Prix moyen de revient, double voie, dés en pierre.		fr. c. 170 25
988,415 m.		Prix moyen de revient, double voie, sur bois. . .		141
		Prix moyen de revient, simple voie, sur bois. . .		69

TRAVAUX EN COURS D'EXÉCUTION.

m.	m.		fr.	kilo.
»	39,428	»	37,50	6 87
»	44,033	»	34	5 15
»	35,398	»	80	16 25
»	65,061	»	77	19 42
»	31,784	»	126	18
367,000	»	»	120	18
m.	m.			
367,000	215,704	Prix moyen de revient, simple voie. . . . 71 fr.		
m. 582,704				

Digitized by Google

Nous ferons observer que nous avons négligé sciemment quelques chemins de fer achevés ou en cours d'exécution dans l'intérieur du pays, et notamment ceux qui ont pour objet d'ouvrir une communication directe entre les bassins de l'Ohio ou du Mississippi, et l'intérieur des pays riverains. C'est qu'aussi ces travaux, qui formeront une troisième classification de voies de communications, sont encore trop peu caractérisés dans leur ensemble comme dans leur but, pour que nous puissions en faire l'analyse spéciale dans cet ouvrage.

Nous résumerons donc ce travail sur les chemins de fer, dont nous venons de rendre compte, par un aperçu sommaire de tout leur développement, ainsi que de leurs prix de revient par mètre courant.

Ainsi, 1° la longueur totale des chemins de fer exécutés à double voie, et sur dés en pierre, est de. 392,142 mètres
ou 98 lieues, dont le prix moyen de revient est de 166 francs; le poids des rails varie de 5^{ko}·70 à 19^{ko}·70, poids moyen 16^{ko}·50;

2° La longueur totale des chemins de fer exécutés à double voie, et sur une construction en bois, est de. 228,824
ou 57 $\frac{1}{2}$ lieues, dont le prix moyen de revient est de 144 francs; le poids des rails varie de 6^{ko}·87 à 18^{ko}·, poids moyen 13^{ko}·54;

3° La longueur totale des chemins de fer exécutés à simple voie et sur bois, est de. 798,990
ou 199 $\frac{6}{8}$ lieues, dont le prix moyen de revient est de 54 francs; le poids des rails varie de 5^{ko}·25 à 19^{ko}·69, poids moyen 9^{ko}·12;

4° La longueur totale des chemins de fer en cours d'exécution à double voie et sur bois, est de. 367,000

Digitized by Google

ou 91 $\frac{4}{5}$ lieues, dont le prix de revient est estimé à 120 francs; le poids des rails est de 18$^{ko.}$;

5° La longueur totale des chemins de fer en cours d'exécution, à simple voie et sur bois, est de. 546,097

ou 138 $\frac{4}{5}$ lieues, dont le prix moyen est estimé à 62^{f} francs; le poids des rails varie de 4$^{ko.}$ à 20$^{ko.}$, poids moyen 12$^{ko.}$45.

Par conséquent, la longueur totale des chemins de fer exécutés est de. . . . . 1,409,956 mètres

ou 352 $\frac{2}{5}$ lieues.

Et la longueur totale des chemins de fer en cours d'exécution est de. 913,097

ou 228 $\frac{2}{5}$ lieues; ce qui réalisera, dans très-peu de temps, près de 600 lieues de chemins de fer!

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

ADMINISTRATION, FRAIS D'ENTRETIEN, FRAIS DE TRACTION.

Digitized by Google

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

ADMINISTRATION.

Les chemins de fer, aux États-Unis, sont, à très-peu d'exceptions près, les résultats d'associations particulières ; dans quelques cas seulement, des états, dans leur capacité souveraine, ont cru devoir se charger de l'exécution de grandes lignes, de celles qui ouvraient des rapports d'un intérêt commun avec des contrées éloignées, et qui, par conséquent, auraient exigé l'émission de capitaux au-dessus des moyens ordinaires des particuliers.

L'intervention du gouvernement fédéral, dans les entreprises des chemins de fer, a toujours été restreinte, jusqu'ici, aux frais d'études qu'il fait exécuter par ses ingénieurs. Ceux-ci travaillent pour la compagnie, qui réclame l'aide de leur profession, mais en demeurant soumis aux considérations de haute utilité, qui changent quelquefois le tracé des voies projetées, et leur impriment cet ensemble unitaire dont l'observation rigoureuse est due à la prévoyance éclairée de *la commission des améliorations intérieures*.

Les gouvernemens des états particuliers interviennent souvent dans l'exécution des chemins de fer, mais c'est toujours comme actionnaires, et c'est comme tels qu'ils exercent leur influence, soit dans la rédaction finale du projet, soit dans son exécution.

Dans le cas où un état particulier se charge seul, dans sa capacité souveraine, de l'exécution d'une grande ligne, le projet en est soumis à la législature, qui amende, approuve ou rejette le plan proposé. S'il est approuvé, une loi est passée, qui détermine,

Digitized by Google

comme dans le cas des associations particulières, toutes les clauses à remplir pour l'exécution du projet proposé. L'exécution de cette loi est remise aux soins du gouvernement de l'état, qui à cet effet a pouvoir de nommer une commission directrice des travaux publics : ces nominations sont annuelles.

Cette commission est composée de trois membres, dont l'un est élu président au choix de ses deux collègues ; ils ont la direction générale de toutes les affaires. Rien ne peut se faire, tant en administration qu'en exécution, sans leur approbation.

Un ingénieur en chef est nommé par le gouvernement ; cette nomination est soumise à la ratification de la législature.

La commission nomme elle-même son secrétaire ; il reçoit ordinairement un traitement de 5 à 6,000 francs.

Les fonds nécessaires pour l'exécution de pareils travaux sont toujours fournis par des emprunts volontaires autorisés par une loi de l'état, qui affecte généralement certains revenus ou des terres domaniales comme sûreté du payement de l'intérêt des capitaux fournis aux souscripteurs, acheteurs ou détenteurs des inscriptions. L'intérêt, communément de 6 pour 100, est déterminé par la même loi qui fixe aussi l'époque du remboursement du capital.

Pour déterminer les associations particulières, on s'adresse généralement aux populations immédiatement intéressées ; l'opinion publique est consultée dans des assemblées convoquées dans ce but, sur un des points les plus peuplés du pays traversé par le projet proposé. Si l'opinion ainsi interrogée est favorable à la mise à exécution de l'entreprise, une commission provisoire est chargée de réunir tous les renseignemens nécessaires et qui peuvent éclairer la discussion sur l'adoption du projet par les intéressés. Après cette discussion, et sur l'adoption provisoire du plan proposé, des études d'avant-projet sont ordonnées et faites, un devis estimatif des dépenses présumées avec un aperçu des bénéfices probables présenté.

Digitized by Google

Si l'assemblée adopte le plan proposé, un de ses membres est chargé de présenter aux chambres, en termes généraux, l'objet de cette nouvelle association, et de demander qu'elle soit autorisée à se constituer légalement.

Cette concession, ou plutôt la chartre constituante, est accordée par les chambres sans aucuns frais, sans délais et sans difficultés administratives, sur la simple demande qui en est faite, accompagnée du tracé général que doit suivre le projet proposé.

Cet acte contient toutes les clauses et conditions qui doivent être exécutées soit par l'état, soit par la compagnie. Notre objet n'étant point d'entrer dans ces détails, quant à présent, nous renvoyons à la quatrième partie, qui traite de cette matière et rapporte toutes les pièces de cette nature.

Un tracé peut toujours être modifié dans l'intérêt de l'entreprise sur une certaine étendue, sans autorisation spéciale; ce n'est que dans le cas où le tracé définitif est arrêté que la compagnie doit se renfermer dans des limites plus restreintes, autrement, pour y faire des changemens importans, elle est obligée d'obtenir des chambres l'autorisation préalable.

Les fonds nécessaires à l'exécution des travaux de semblables entreprises sont obtenus par souscription : la chartre ou l'acte de concession prévoit la manière et détermine les lieux où ces souscriptions pourront être faites. (Voir à la quatrième partie de cet ouvrage la reproduction de ces actes et les clauses qu'ils contiennent.)

Presque toujours les souscriptions sont remplies en entier par les propriétaires, les marchands, les fermiers, sur les propriétés desquels doit passer le projet proposé; et généralement il se trouve plus de souscripteurs que d'actions, cependant elles sont réparties entre le plus grand nombre possible de souscripteurs; une partie de leur prix est versée en souscrivant, de manière à ce que l'administration soit en mesure de commencer immédiatement les travaux.

Digitized by Google

L'administration est généralement confiée à la surveillance d'un comité d'exécution non salarié, choisi parmi les souscripteurs, et d'un directeur qui devient président de la compagnie et reçoit un traitement. Les membres du comité ont droit à des frais d'indemnité lorsqu'il y a lieu.

Le comité choisit et nomme son ingénieur en chef, qui prend alors la gestion générale de tous les travaux; ses émolumens par an varient suivant l'importance des entreprises qui lui sont confiées, de 25 à 50,000 francs. Jamais, dans aucun cas, il ne peut être directement ou indirectement intéressé dans les marchés passés pour l'exécution des travaux.

Les fonds sont déposés entre les mains d'un caissier ou trésorier tenu de déposer un cautionnement et recevant un traitement de 5 ou 6,000 francs.

L'ingénieur en chef a sous ses ordres autant d'ingénieurs qu'il a jugé convenable de créer de divisions sur toute l'étendue de la ligne; quant à l'exécution même des travaux, voici la classification suivie, et qui forme comme autant de départemens distincts :

1° Terrassemens;
2° Maçonnerie des ponts, ponceaux, etc.;
3° Construction des voies;
4° Édification des dépôts, hangars, magasins;
5° Construction et entretien des machines;
6° Transports; perception, entretien du matériel.

Assez ordinairement, néanmoins, le conducteur des terrassemens est chargé de la surveillance et conduite des travaux de maçonnerie des ponts et ponceaux, etc. Mais toutes les autres parties du service restent distinctes. Chacun des chefs de ces parties doit aide et coopération à l'ingénieur en chef, et lui sont entièrement subordonnés. Ils font un rapport annuel détaillé, adressé au directeur de la commission, et transmis par l'ingénieur en chef. En général tous

Digitized by Google

les rapports sont adressés à ce directeur, qui, aux assemblées annuelles, rend compte des travaux achevés, de ceux à faire, et de l'état général des intérêts de la compagnie.

Ce sont les chefs ou conducteurs des différens travaux ci-dessus énoncés qui sont chargés de les mettre en adjudication pour leur exécution ; ils en vérifient donc tous les détails sur le terrain, et subdivisent la totalité des opérations en autant de fractions qu'ils jugent prudent de confier à un seul et même contractant, pour que sa tache puisse être accomplie à l'entière satisfaction de l'ingénieur en chef, et de manière qu'aucune opération subséquente ne souffre de délais. (On trouvera, dans la quatrième partie, à la note Q, les pièces modèles des formes et conditions à remplir par les contractans.)

Ce mode d'adjudication, par petites fractions et pour une seule espèce de travail, a procuré la plus grande garantie de bonne exécution ; il permet de favoriser les personnes qui, avec des moyens limités, peuvent s'assurer un cautionnement. En général il est d'usage de ne point exiger de dépôts de fonds pour cautionnement, mais seulement de faire une retenue sur les payemens échus pour obtenir toutes les garanties de l'entier achèvement des travaux. Le plus souvent une somme est avancée aux contractans sur la caution d'une ou plusieurs personnes solvables, qui ensemble et séparément deviennent responsables, avec le contractant, de l'accomplissement de l'ouvrage dans le temps et de la manière spécifiée au contrat, faute de quoi la somme avancée doit être remboursée avec ses intérêts ; qu'en outre le montant des avances faites sera dépensé en travail tendant à l'accomplissement du contrat, dans un délai raisonnable (généralement deux mois), l'inexécution de cette clause entraînerait le remboursement de la somme avancée. Cette obligation écrite est toujours rigoureusement exigée.

Les contractans sont tenus, lorsque leurs travaux sont finis, de les

Digitized by Google

faire inspecter par un des ingénieurs résidens, qui vérifie l'ouvrage et certifie avec le conducteur le recevoir d'après l'agrément passé; ils ne peuvent être entièrement payés qu'après avoir satisfait à cette clause.

Les conducteurs des travaux reçoivent un salaire fixe de 6 à 10,000 fr.; ils ne peuvent avoir aucun intérêt dans l'entreprise comme fournisseurs ou contractans.

A mesure que des parties du chemin de fers sont terminées, de manière à pouvoir être livrées à la circulation; elles sont mises en service, et la compagnie perçoit les droits de péage et les frais de transport qu'elle a annoncés à cet effet par son tarif publié à l'avance.

Les frais de transport et d'entretien sont prélevés sur le péage, et le surplus, s'il en existe, sert à payer l'intérêt aux actionnaires.

Les actes de concession d'après lesquels ces intérêts sont établis, ont toujours des limites fort larges et varient suivant les états qui les ont accordés. Les tarifs de péage sont également favorables aux compagnies, ils ne sont définitifs qu'à dater du jour de leur promulgation et ne peuvent être modifiés qu'après une notification et un délai préalables.

Comme les intérêts de l'agriculture sont toujours en première ligne, ses produits jouissent de certaines prérogatives.

Quand les travaux sont entièrement achevés, le personnel du service actif se réduit à un ingénieur ordinaire, un ingénieur mécanicien chef d'ateliers, et un inspecteur percepteur chargé de la direction du matériel des transports.

Les émolumens, ainsi que le prix de la main-d'œuvre, varient beaucoup aux États-Unis suivant qu'on s'avance du nord au

Digitized by Google

sud, notamment dans le golfe du Mexique, les prix sont en général doubles de ceux du Nord.

Néanmoins, on peut regarder le tableau suivant comme donnant le taux moyen des différens emplois spécifiés, ce sont aussi les prix des états du milieu.

Salaires.

Ingénieur en chef chargé de la direction d'une grande entreprise		30,000	francs.
Ingénieur ordinaire	de 10 à	15,000	
Ingénieur de second ordre	de 6 à	8,000	
Conducteur des travaux		10,000	
Chef d'administration		8,000	
Secrétaire		5,000	
Commis		2,000	
Garde-magasin		1,500	
Inspecteur des transports		3,000	
Ingénieur-mécanicien, conducteur		3,500	
Aide		1,500	

Prix de la main-d'œuvre.

Le salaire ordinaire d'un maçon, par jour, varie de	6 fr.	62 c.	à	9 fr.	27 c.
» » d'un charpentier	6	62	à	8	»
» » d'un manœuvre	4	»	»	5	»
» » d'un camion à deux chevaux	»	»	»	10	60
» » d'un camion à un cheval	»	»	»	8	»
» » d'un cheval (ferremens inclus)	»	»	»	2	10

Prix des matériaux de construction.

Fer en fonte 18f.55c. les 100ko. — Fer marchand 77f. les 100ko. — Importé 72f.
Pierre
Bois

Digitized by Google

Prix du combustible.

Bois de première qualité.	13 fr	» c.	le stère.
» de seconde qualité.	10	60	
» de troisième qualité.	9	80	
Pin du Nord.	7	»	A Charleston, cette même qualité de bois se vend 2 f. le stère.
Pin du Sud.	8	»	
Pin résineux.	13	»	
Charbon de terre du Schuylkill (anthracite). . .	4 fr.	» c.	l'hectolitre.
» du Lchigh » . . .	3	40	
» du Lackawannock » . . .	3	40	
» de Virginie (bitumineux). . .	4	25	
» de Pennsylvanie » . . .	2	65	
» de Pennsylvanie ordinaire. . .	2	»	
» de Liverpool (importé)	4	90	
» de Sidney »	4	75	

Élémens de prix.

Terres.

1° Un ouvrier peut, en 10 heures de travail, fouiller et jeter 15 mètres cubes de terre légère en dépôt;

2° Un ouvrier peut, en 10 heures de travail, fouiller et jeter 12 mètres cubes de terre ordinaire;

3° Un ouvrier peut, en 10 heures de travail, fouiller et jeter 11 mètres cubes de terre forte qui n'exige pas la pioche;

4° Deux ouvriers, en 10 heures de travail, peuvent fouiller et jeter 15 mètres cubes de terre glaise forte

Damage et régalage.

Deux ouvriers suffisent par jour pour damer et régaler 84 mètres cubes provenant des déblais.

Digitized by Google

Relais.

1° 15 mètres cubes peuvent être transportés à la brouette, à la distance de 40 mètres en plaine, en 10 heures de travail;

2° 15 mètres cubes peuvent, dans le même temps, être transportés à la brouette, à une distance de 30 mètres, sur une rampe au $\frac{1}{15}$, la distance mesurée le long de la rampe;

3° Un tombereau attelé d'un cheval peut contenir $0^{m.3}289$, il peut faire dix-huit voyages par jour, de 10 heures de travail, à la distance de 600 mètres en plaine; il transporte par conséquent, par jour, 5 mètres cubes.

4° Ce tombereau peut transporter dans le même temps la même quantité de terre à la distance de 400 mètres, la rampe étant de $\frac{1}{14}$, la distance mesurée sur le long de la rampe.

L'évaluation ci-dessus des relais, dans le transport des terres, est celle des travaux ordinaires; dans la construction des chemins de fer, au moyen de rails mobiles, on économise la moitié du temps.

Maçonnerie de moellons et de briques.

1° 3 mètres cubes de moellons donnent 2 mètres cubes 85 centimètres de maçonnerie, et 2 mètres cubes 85 centimètres de maçonnerie exigent 0,70 mètres cubes de mortier; 2,50 mètres cubes de maçonnerie peuvent, en 10 heures, être exécutés par un maçon. Deux maçons exigent deux manœuvres pour les servir;

2° Les briques ordinaires ont 20 centimètres, 10 centimètres et 05 centimètres en dimensions; il en entre 781 dans un mètre cube. Le déchet est de $\frac{1}{10}$; 781 briques exigent $0^{m^3},15$ de mortier. Un maçon peut mettre en place 1,125 briques en 10 heures; deux maçons exigent deux manœuvres pour les servir.

Digitized by Google

Mortier pour moellons et briques.

1° 0,057 mètre cube de sable, 0,017 mètre cube de chaux vive, 0,021 mètre cube d'eau donnent 0,068 mètre cube de mortier de moellons; 48 ouvriers peuvent, en 10 heures, battre et confectionner 30 mètres cubes de mortier;

2° 0,085 mètre cube de sable, 0,030 mètre cube de chaux vive, et 0,030 mètre cube d'eau, donnent 0,085 mètre cube de mortier de briques; 48 ouvriers peuvent, en 10 heures, confectionner 30 mètres cubes de mortier.

Tels sont les principes généraux qui régissent les entreprises de chemins de fer, et qui ont pour ainsi dire servi de base aux constructions dont nous avons rendu compte : nous passerons maintenant à l'exposition des résultats obtenus par l'expérience sur les différens élémens qui constituent, après le premier établissement, la partie la plus importante de l'exploitation de semblables entreprises, celle des frais d'entretien. Or, comme de pareils résultats ne peuvent pas être exprimés avec précision d'une manière générale, mais seulement relative, nous prendrons pour exemple le chemin de fer, entièrement terminé, de Baltimore à Washington, pour la description duquel nous renvoyons à la première partie (page 34). Les donnée sur lesquelles ce chemin a été établi, sont, autant qu'il est possible, semblables à celles que présenteraient les localités sur lesquelles doivent passer un grand nombre des chemins de fer projetés en France.

Nous ferons précéder nos calculs sur les frais d'entretien d'une remarque générale sur les fers américains. On fabrique aujourd'hui aux Etats-Unis d'excellens fers pour la construction des machines à vapeur; ceux du Maryland, de la Pennsylvanie et de New-York obtiennent la préférence sur ceux fabriqués dans les autres parties de l'Union; les fers de Baltimore sont particulièrement recherchés pour l'usage des bateaux à vapeur.

Digitized by Google

Dans un but de sûreté publique une commission spéciale, nommée par le congrès général, a fait dernièrement à Philadelphie des expériences sur la ténacité du fer, qui ont prouvé que les machines de construction américaine étaient supérieures à toutes celles construites jusque-là en Europe; et que ces machines pouvaient fonctionner avec un égal avantage sous une température variant de 0° à 500° de Fahrenheit.

On s'est aussi assuré que, jusqu'à 450°, la ténacité des fers de bonne qualité augmentait en raison directe du degré de chaleur auquel ils étaient soumis; résultat entièrement contraire à l'opinion populaire.

Des fers provenant de l'usine de Cumberland (Tennessee) ont été soumis à différentes épreuves, par les procédés chauds et froids; il en est résulté que, suivant le changement de température, la ténacité de ce fer variait de 26,550$^{ko.}$ à 28,800$^{ko.}$ par surface de 2 centimètres carrés. Les fers de Pennsylvanie ont donné les mêmes résultats.

En dernière analyse, on considère le fer américain, de qualité ordinaire, comme étant d'une ténacité égale à celle du fer anglais de première qualité; et le fer américain de première qualité, non-seulement égal, mais supérieur en ténacité, au fer suédois et russe.

On a mis en usage, sur les chemins de fer américains, une assez grande quantité de rails en fonte de manufacture nationale; néanmoins, la majeure partie des fers employés est importée directement de l'Angleterre toute manufacturée. C'est qu'aussi la différence de main-d'œuvre donne naturellement l'avantage aux fabrications anglaises; avantages qu'il eût été impolitique, dans l'état naissant de l'industrie, de vouloir combattre par des droits dont l'effet eût contrarié, sinon entièrement arrêté l'adoption des chemins de fer. Le congrès national, au contraire, a jugé que, dans l'intérêt même de cette industrie, il était de son devoir de favoriser l'importation des fers anglais, en les affranchissant pour un temps des droits d'entrée. (Voir à la quatrième partie la note N, pour la disposition de cette loi.)

Digitized by Google

FRAIS D'ENTRETIEN.

Nous traiterons maintenant le sujet des frais d'entretien : nous asseoirons tous nos calculs sur l'exemple spécial que nous présente le chemin de fer de Baltimore à Washington ; il a été exécuté par un des ingénieurs les plus distingués des États-Unis. Et parmi les nombreux exemples de l'application des chemins de fer que nous trouvons dans cette partie du Nouveau-Monde, aucun peut-être ne présentait autant de conditions importantes à remplir, et qui aient été accomplies d'une manière plus satisfaisante.

Le chemin de fer de Baltimore à Washington a un développement total, de ville en ville, de 64 kilomètres, 16 lieues ; mais la partie à construire n'avait que 48 kilomètres de longueur, 12 lieues ; les 16 kilomètres, à l'extrémité, près de Baltimore, étant déjà construits et en commun au chemin de fer de l'Ohio.

Les dépenses totales de ces 48 kilomètres se sont élevées à près de 8 millions de francs, sur lesquels 5,764,674 francs reviennent aux travaux de terrassemens et de maçonneries, et répartis ainsi qu'il suit :

Pour les terrassemens 1,591,199 mètres cubes, au prix moyen de.	2f.77c.	4,253,134f.
Pour les maçonneries 34,699 mètres cubes, au prix moyen de.	43f.56c.	1,511,540f.
		5,764,674f.

On peut juger, d'après cette répartition des dépenses, combien le terrain traversé a été difficile pour le cheminement d'un chemin de fer ; et dans quelle proportion, sur un terrain un peu accidenté, entre assez généralement dans les dépenses totales la condition essentielle à satisfaire pour la rapidité des transports que les pentes soient

Digitized by Google

très-faibles, et ne dépassent pas, comme dans le cas actuel, *trois millimètres trois quarts par mètre.*

Frais d'entretien des terrassemens et des maçonneries.

Voici les données sur lesquelles les frais d'entretien des terrassemens et des maçonneries ont été calculés.

Nous distinguerons d'abord deux espèces de réparations, que nous nommerons *extraordinaires*, et *ordinaires*.

Réparations extraordinaires des terrassemens.

L'expérience a prouvé qu'il fallait au moins 5 ans pour asseoir entièrement des terres rapportées, et que, pendant cette période, ces terres perdaient près d'un cinquième de leur premier volume. C'est dans les deux premières années que les plus grands effets du tassement ont lieu. Remarquons toutefois que cet effet varie avec l'espèce de matériaux employés, la manière dont les travaux ont été conduits, leur durée, et surtout l'influence de la saison pendant laquelle ils ont été exécutés. D'après la nature du terrain traversé par le chemin de fer de Baltimore à Washington, et l'activité avec laquelle les travaux ont été conduits, on a été porté à admettre que l'effet du tassement pendant les 5 premières années sera de faire perdre $\frac{1}{10}$ du cube effectif lors de l'entier achèvement des travaux. On a prévu que les terres nécessaires pour subvenir à ces tassemens devront être fournies par les fossés ou rigoles de desséchement, et transportées sur le chemin de fer pour former des dépôts de distance en distance ou à pied-d'œuvre.

Les réparations *extraordinaires* consisteront donc dans le transport d'une quantité de terre égale à $\frac{1}{10}$ du massif entier des terres nécessaires sur toute l'étendue de la ligne. Or, on suppose que les nouvelles excavations de ces terres, ainsi que leur transport, coûteront 1f.72c. le mètre cube, et qu'on sera obligé d'y ajouter 10 p. $\frac{0}{0}$ pour couvrir les dépenses imprévues et les frais de direction. Dans ces

Digitized by Google

dépenses seront compris les frais de replacement des rails par suite des affaissemens dans les nivellemens.

Or, les terrassemens sur toute la ligne s'élèvent à 1,571,335 mètres cubes, déduction faite de 19,864 mètres de roc, dont le 10e est de 157,133 mètres, à 1f.72c., donne. . . . . 270,278f.76c.

y ajoutant 10 p. % pour les dépenses imprévues. . . . . 27,029f.87c.

On a pour le total des *frais de réparations extraordinaires pour les terrassemens*. . . . . 297,295f.63c.

ou près de 7 pour 100 du coût originaire des terrassemens pour les frais de réparation pendant les 5 premières années.

On suppose que les maçonneries n'exigeront pas de réparations extraordinaires pendant la même période.

Réparations ordinaires des terrassemens et des maçonneries.

Les réparations ordinaires sont annuelles et à perpétuité, et commencent avec l'achèvement des constructions. Leur montant est autant que possible proportionné aux quantités de matériaux employés dans les terrassemens et dans les maçonneries.

Les parties en remblais surtout sont les plus exposées aux détériorations provenant de l'atmosphère, des pluies et des dégels; sur les parties en déblais, les bermes sont également exposées, et laissent couler des terres de leurs surfaces dans les fossés; celles-ci doivent servir aux réparations des remblais; dans le cas où les matériaux seraient en trop grande abondance par rapport aux réparations immédiates des remblais, ils seront conservés en tas ou dépôts; si au contraire ils ne suffisaient pas, il faudrait alors avoir recours à l'élargissement des tranchées. Ces différens travaux, déterminés par les circonstances usuelles, forment ce que nous appellerons réparations *ordinaires* annuelles.

Les frais de semblables opérations ne peuvent être que très-difficilement estimés à l'avance; l'expérience seule peut guider. On

Digitized by Google

s'est donc borné, dans le cas actuel, à donner un chiffre suffisamment élevé pour couvrir toutes ces dépenses ; ainsi on les a portées à 22 centimes par mètre carré pour les rampes des remblais ou déblais, et à 165 francs par 1,000 kilomètres pour couvrir les frais de direction, tant pour les travaux de terrassement que pour ceux de maçonnerie.

Les frais de réparations annuelles des maçonneries devront coûter peu, puisque, dans le premier cas, celles-ci sont exécutées d'une manière très-soignée ; on s'est donc contenté, d'après l'expérience sur de semblables travaux, à les évaluer à demi pour cent du coût primitif.

Frais d'entretien des voies.

Pour entrer un peu en détail dans les calculs des frais d'entretien des voies, nous sommes obligés de reproduire le devis estimatif originaire, sans lequel on ne pourrait avoir une juste idée de la variété de ces frais.

Dans la construction des voies on a considéré qu'il était essentiel que celles-ci fussent rattachées entre elles transversalement ; mais en même temps on n'a pas jugé que des barres de fer transversales pussent remplir cet objet. On a de plus décidé que, pour que des rails puissent résister à l'action de locomotives portant de 1,500 à 2,000 kil. sur chaque roue d'adhérence, et marchant avec une grande vitesse, ils devraient peser au moins $17^{kil.}23$ *par mètre, et reposer sur des appuis continus ; ou* $25^{kil.}10$ *s'ils reposaient sur des dés espacés de* $91^{c.}$, *de centre en centre.*

On a donné la préférence à un rail saillant avec une semelle ou base de support en fer laminé. Ainsi que nous l'avons dit page 37, les voies ont été établies sur une construction en bois : on s'est servi de pin jaune (*pinus-virginica*). Tous les bois ont été équarris à la scie.

Digitized by Google

Devis estimatif d'un kilomètre, à simple voie.

Tous les bois sont évalués d'après leur équarrissage et en mètre courant.

2,050 mètres courans de longrines, de 15 centimètres d'équarrissage, délivrés à l'extrémité du chemin de fer où commencent les travaux, à raison de 1 fr. 3075 le mètre courant.		2,680 fr.	37 c.
840 transversines, de 2 mètres 13 chacune, de 11 centimètres d'équarrissage, et espacées de 1 mètre 22 de centre en centre; à 0 fr. 6,888 par mètre courant, et délivrées.		578	59
2,050 mètres courans de lisses, de 15 centimètres d'équarrissage, délivrées à et à 1 fr. 3075 le mètre courant. . . .		2,680	37
3,360 tasseaux en fonte ou genoux pour maintenir les transversines sur les longrines, à raison de 4 par transversines; ces tasseaux étant du poids de 0 kil. 56, et contant 0 fr. 33 chacun, ou 59 fr. les 100 kilos.	1,108 fr.		
6,720 clous, à raison de deux par genou. . . .	172 08		

Assujettissement des rails.

438 coussinets en fonte, pour assujettir les extrémités des rails, chaque coussinet pesant 1 kil. 80, à raison de 59 fr. les 100 kil.	465 15		
438 genoux en fonte pour appui sur le milieu des rails, du poids de 0 kil. 90; à 59 fr. les 100 kil. . .	232 58		
1,314 crampons en fer forgé, à raison de deux à chaque extrémité et un au milieu, leur poids étant de 0 kil. 11; à 118 fr. les 100 kil.	170 56		
1,790 crampons, *idem*. — *Id.* comme appuis intermédiaires.	232 34		
3,104 clous pour les crampons, un par crampon, à 2 centimes et demi chaque.	82 26		
438 clous pour les genoux, un par genou, et à 6 $\frac{1}{2}$ chaque.	28 97		
	2,491 94	2,491	94
Transport et distribution de tous ces matériaux sur la ligne, et en dépôts.		5,830	
Report.		14,261	27

Digitized by Google

D'autre part. . . . 14,261 fr. 27 c.

Main-d'œuvre par mètre courant.

Remaniement des matériaux à pied-d'œuvre.	0f. 5215		
Excavations des tranchées pour recevoir les longrines.	2607		
Pose des longrines dans les tranchées, damage	5215		
Ajustement des transversines sur les longrines.	0086		
Ajustement des lisses et pose des rails	7908		
	2f. 1031 pr. 1,000 kilom. cour.	2,103	10
Dépenses incidentes aux croisemens des voies par des routes rurales.		1,187	
Achèvement du chemin.		530	
Inspection locale, ouvriers, etc.		334	
	Total pour 1,000 kilom. . . .	18,415 f.	37
Dépenses imprévues, 7 pour 100.		1,289	07
Administration des travaux, 5 pour 100.		920	77
		20,625	21
Les rails pesant 17 kil. 23 par mètre, 2,000 mètres donneront 34,460 kilogrammes qui, à raison de 22 fr. 90 les 100 kil., coûteront.		7,891	34
Total des dépenses pour la construction d'une première voie.		28,516	55

Cette première voie ayant servi au transport des matériaux pour la seconde voie, les dépenses de construction de celle-ci ont été diminuées ainsi qu'il suit :

Devis estimatif d'un kilomètre d'une seconde voie.

Le transport des matériaux, par les moyens ordinaires, a été estimé plus haut à 5,830 fr.; par le chemin de fer il est revenu à 416 fr., ce qui a procuré une économie de.	5,414	»
Économie dans la répartition des bois et du fer, et des autres matériaux.	329	»
Et en sus une économie de 12 p. % sur les 5,414 fr.	650	»
Total des économies. . . .	6,393 fr.	» c.

Digitized by Google

Ce qui porte le prix de revient, d'un kilomètre de la seconde voie, à	22,123	55
Et pour les deux voies, à.	50,640	10

Ou le prix de revient par lieue à 202,660 fr., ou à 50 fr. 64 c. le mètre courant.

Frais d'entretien.

Dans le mode de construction estimé plus haut, les transversines sont de 15 à 25 centimètres sous terre, les longrines, par conséquent, à une plus grande profondeur. On a donc calculé que ces bois pourraient durer le double des lisses qui sont moitié sous terre et moitié exposées à l'air. D'après les données sur la durée du bois dans de pareilles conditions, on a fixé 12 ans comme durée moyenne des lisses et de leurs ferremens, et 24 ans comme celle des transversines et des longrines. La durée des rails est portée à 40 ans.

Ceci posé on aura, 1° pour frais d'entretien tous les 12 ans, par kilomètre et pour une voie :

2,050 mètres courans de lisses en pin jaune, de 15cent. d'équarris.	2,680 fr.	37 c.
Remplacement de tous les ferremens forgés.	705	»
Halage de ces matériaux sur le chemin de fer.	233	»
Distribution des matériaux pour la mise en place	170	»
Pose des lisses et des rails, à raison de 0 fr. 79 c. le mètre courant.	790	»
Croisemens des voies, proportionnellement.	264	»
Achèvement de la route.	331	»
Dépenses imprévues et administration des travaux, 10 p. $\frac{0}{0}$.	517	33
Dépenses totales à renouveller tous les 12 ans, par kilomètre.	5,690 fr.	70 c.

ce qui est égal à une annuité de 358 fr.

2° Pour frais d'entretien tous les 24 ans, par kilomètre, et pour une voie :

2,050 mètres courans de longrines en pin jaune.	2,680 fr.	37 c.
840 transversines.	578	59
Report.	3,258	96

Digitized by Google

D'autre part.	3,258 fr.	96 c.
Remplacement de tous les ferremens en fonte.	1,824	84
Transport de tous ces matériaux sur le chemin de fer.	361	»
Distribution des matériaux pour la mise en place, à 0 fr. 30 c. le mètre courant.	600	»
Excavation des tranchées pour les longrines, à 0 fr. 26 c. le mètre courant.	520	»
Pose des longrines et remblais sur les mêmes, à 0 fr. 52 c. le mètre courant.	1,040	»
Ajustement des transversines et des longrines, à 0 fr. 08 c. le mètre courant.	160	»
Pour les croisemens des voies par des chemins, et pour les gares.	264	»
Total.	8,028 fr.	80 c.
Dépenses imprévues et administration des travaux, 10 p. $\frac{0}{0}$. . . .	801	88
Dépenses à faire tous les vingt-quatre ans, par kilomètre. . . . :	8,830 fr.	68 c.

ce qui est équivalent à une annuité de 200 fr.

Récapitulation.

Frais du renouvellement des lisses tous les 12 ans, équivalant à une dépense annuelle de.	358	»
Frais de renouvellement des transversines et longrines, tous les 24 ans.	200	»
Frais de renouvellement des rails, tous les 40 ans, équivalant à.	52	»
Frais et dépenses imprévus.	32	»
Total des frais, par an, pour une voie.	642 fr.	»
Total des frais d'entretien, par an, et pour une double voie, ou 2 $\frac{1}{2}$ p. $\frac{0}{0}$ du coût originaire.	1,284	»
mais une annuité de 1,284 fr. à perpétuité, à 6 p. $\frac{0}{0}$, représente un capital de.	21,400 fr.	»
et le coût originaire d'une double voie s'est élevé à.	50,662	»
formant ensemble un capital de.	72,062 fr.	» c.

Digitized by Google

Ou autrement :		
L'intérêt annuel à 6 p. % sur le capital du coût originaire, est de.	3,039 fr.	72 c.
Les frais d'entretien, par an, se sont élevés à.	1,284	»
Total des dépenses annuelles, par kilom., pour une double voie.	4,323 fr.	72 c.

ou l'intérêt à 6 p. % sur le capital de 72,062 fr.

Moyens de transport et machines.

Les machines locomotives dont on se sert sur le chemin de fer de Baltimore sont du poids de 6,500 kilogrammes y compris combustible et eau, elles fonctionnent au moyen de deux roues d'adhérence portant chacune 2,000 k°. Leurs chaudières sont à tubes et verticales, on se sert de charbon anthracite pour combustible. Les roues sont en fer forgé trempé, ont 91 centimètres de diamètre et ont une manivelle calculée pour une vitesse requise. Ces locomotives sont suivies d'un chariot d'approvisionnement monté sur quatre roues et du poids de 5,000 k°. avec le réservoir, et son approvisionnement d'eau et de combustible. Ces locomotives ont couté 21,000 francs ; le chariot d'approvisionnement ou *tender* 1,900 francs.

Coût originaire des chariots de transport.

Ces chariots sont montés sur quatre roues, qui ont 75 centimètres de diamètre ; chaque roue est du poids de 94ko 50, les 4 roues ensemble pèsent 378ko, à 47 c. le k°., y compris le prix extra pour la trempe.	179 fr.	» c.
Un essieu pèse 63 k°., les deux 126 k°., à 1 fr. 18 c. le k°. . .	149	»
Ajustement des roues et des essieux par chariot, ...	77	»
Boîtes ou encastremens des 4 moyeux trempés, 44 k°. à 47 c. . .	21	»
Coût des roues, essieux et encastremens d'un chariot.	426 fr.	» c.

Digitized by Google

1° *D'un chariot à plate-forme pour le transport des pierres :*

Roues, essieux, etc., comme plus haut.			426 fr.	» c.
Ferremens de la plate-forme, 22ko·50, à 1 fr. 47 c.	33 fr.	07 c.		
Charpente de la plate-forme, frein et main-d'œuvre.	145	07		
Coût de la plate-forme d'un chariot simple.			178	14
Ressort en acier, 63 k°., à 1 fr. 88 c.	118 fr.	44 c.		
Fonte pour les mêmes, 15ko·95, à 47 c.	7	40		
Chevilles, etc.	5	30		
Coût des ressorts en acier.			131	14
Coût d'un chariot à plate-forme, pesant 1,035 k°.			735 fr.	28 c.

2° *D'un chariot à charbon :*

Roues, essieux, etc., comme ci-dessus.			426 fr.	» c.
Ferremens de la caisse, 22ko·50, à 1 fr. 47 c. . .	33 fr.	07 c.		
La caisse, sa charpente et la main-d'œuvre. . . .	210	67		
Coût de la caisse d'un chariot à charbon.			243	74
Ses ressorts en acier.			131	14
Coût d'un chariot à charbon avec ressorts, et pesant 1,080 k°.			800 fr.	88 c.

3° *D'un chariot couvert pour les marchandises :*

Roues, essieux, etc., comme plus haut.			426 fr.	» c.
Ferremens du corps du chariot, 24ko·75, à 1 fr. 47 c.	36	38		
La caisse, sa charpente et la main-d'œuvre. . . .	247	15		
Coût de la caisse d'un chariot couvert.			283	53
Ressorts en acier.			131	14
Coût d'un chariot couvert avec ressorts, et pesant 1,170 k°. .			840 fr.	67 c.

4° *D'un chariot ou voiture pour les voyageurs :*

Roues, essieux, etc., comme pour les autres chariots			426 fr.	» c.
Caisse, ressorts, frein, etc.			3,286	»
Coût d'une voiture pour les voyageurs, du poids de 1,170 k°.			3,712 fr.	» c.

Digitized by Google

Frais annuels des chariots de transport pour les marchandises.

1° *Roues.*

En Angleterre, la durée des roues en fer malléable sur les chemins de fer est estimée à trois ans, et celle des roues avec des bandes en fonte trempée, à cinq ans.

L'expérience, en Amérique, a prouvé que la distance que pouvait parcourir une roue de 75 centimètres de diamètre, à raison d'une vélocité de 4 lieues à l'heure, était respectivement, en proportion du chargement, ainsi qu'il suit :

De 9,913	lieues	pour les voitures de voyageurs, portant	647 k°.	sur chaque roue d'adhérence.
De 8,653	»	*Idem*	750 k°.	
De 6,415	»	chariot pour les marchandises, portant	1,000 k°.	
De 5,108	»	pour le *tender*, et pour les roues les moins chargées de la locomotive, le poids d'adhérence étant de.	1,250 k°.	
De 3,208	»	roues d'adhérence de la locomotive. .	2,000 k°.	

Maintenant, comme le trajet complet d'aller et de retour par jour, entre Baltimore et Washington, est égal à 32 lieues, on en conclut que les roues d'un chariot pour les marchandises devront être renouvelées au bout d'environ 200 jours, ou $\frac{6415}{32} = 200$ jours, et les dépenses seront :

4 nouvelles roues du poids de 378 k°., à 0f.473 le k°.	179 fr.	00 c.
Ajustement des mêmes.	76	75
	255 fr.	75 c.
A déduire pour valeur du vieux fer, à 0f.1175 le k°., 378 k°. . .	44 fr.	41 c.
Coût du renouvellement des roues d'un chariot de transport en usage pendant 200 jours.	211 fr.	34 c.

Par conséquent, les frais d'entretien des roues, pour l'année de 312 jours, seront obtenus par la proportion suivante : 200 : 312 :: 211f.34 : $x = 329$f.69, dans le cas où le poids sur chaque roue sera de 1,000 k°., et le parcours par jour sera de 32 lieues, à raison d'une vitesse de 4 lieues à l'heure.

2° *Essieux et boîtes des roues.*

Ces différentes parties dureront au moins 3 ans sous les mêmes conditions d'usage que celles ci-dessus données ; par conséquent, en déduisant la valeur du vieux fer du tiers du coût originaire de chaque partie, on aura un chiffre qui couvrira tous les risques et frais annuels, les essieux étant du poids de 63 k°.

Digitized by Google

Deux essieux, pesant ensemble 126 kilo. à 1fr.18 le kilo. . .	149 fr. 00 c.
Valeur à déduire pour le vieux fer : 126 kilo. à 0fr.1766.	22 25
	126 fr. 75 c.
Coût des essieux par an. . . . . $\frac{1}{3}$ =	42 27
4 boîtes trempées, 44 kilo. à 47c.	21 fr. 00 c.
Valeur du vieux fer à déduire, 44 kilo. à 0f.1175.	5 17
	15 fr. 83 c.
Coût des boîtes des roues par an. . . . . $\frac{1}{3}$ =	5 28
Coût des essieux et boîtes des roues par an.	47 fr. 55 c.

3° *Ressorts en acier.*

De pareils ressorts peuvent durer 5 ans, tous risques compris.	
Coût originaire des ressorts et de leur ajustement.	131 fr. 14 c.
Valeur du vieux fer à déduire; 78k.75 à 0f.1175.	9 25
	121 fr. 89 c.
Coût des ressorts par an. . . . . $\frac{1}{5}$ =	24 38

4° *Corps des chariots.*

Le corps ou la plate-forme même d'un chariot simple revient à. . .	178 fr. 14 c.
Valeur des vieux matériaux à déduire.	7 95
La durée d'un pareil chariot, soumis aux conditions précédentes, sera de 2 ans.	178 fr. 14 c.
Coût du corps d'un chariot simple. . . . . $\frac{1}{2}$ =	89 07
Le corps d'un chariot à caisse revient à.	243 fr. 74 c.
Valeur des vieux matériaux à déduire.	7 95
La durée d'un pareil chariot, sous les conditions précédentes, sera de 3 ans.	235 fr. 79 c.
Coût du corps d'un chariot à caisse. . . . . $\frac{1}{3}$ =	78 59
Le corps d'un chariot couvert revient à.	283 fr. 53 c.
Valeur des vieux matériaux à déduire.	10 60

Digitized by Google

La durée d'un pareil chariot, sous les conditions précédentes, sera de 3 ans. . . . . 272 fr. 93 c.
Coût du corps d'un chariot couvert. . . . . $\frac{1}{3}$ = 90 91

Par conséquent, sur un nombre égal de chaque espèce de chariots, le prix ou coût du corps d'un chariot par an est de. . . . . 86 fr. 19 c.

5° *Graissage, huile.*

Cet article, dans le budget des dépenses d'entretien, est devenu très-minime par les immenses perfectionnemens introduits dans l'exécution des machines; le résultat de l'expérience ne porte le chiffre de cette dépense qu'à 0f-0003 par chariot et par lieue, ou par an. . . . . 33 fr. 0 c.

6° *Chariots non employés.*

Comme il n'est pas possible que le tonnage d'un chemin soit pendant toute l'année uniformément le même dans les deux directions, on a jugé prudent de faire entrer dans les calculs des frais d'entretien celui des chariots à vide; dans le cas qui nous occupe, celui du chemin de fer de Baltimore à Washington, on a estimé qu'un tiers du matériel des chariots en usage pendant l'année serait à vide; et que dans ce cas cela constituerait près du dixième du tonnage entier, et que, par conséquent, les frais d'entretien devaient être augmentés dans une proportion presque semblable : on doit donc ajouter 10 p. $\frac{0}{0}$ pour cette cause de dépense.

7° *Chariots de rechange.*

Pour qu'une locomotive puisse accomplir par jour un trajet complet d'aller et retour, entre les deux points précités, avec un convoi entier de chariots chargés, il faut que le matériel de transport se compose :

d'un convoi au point de départ,
d'un autre convoi au point d'arrivée,
d'un convoi de rechange,
enfin d'un convoi en réparations.

Total, quatre convois en sus du convoi remorqué directement par la locomotive. Par conséquent, il est donc juste d'ajouter aux dépenses incidentes à un chariot en usage l'intérêt du coût originaire de 4 autres chariots, plus l'intérêt de son propre coût.

Digitized by Google

Coût originaire d'un chariot et intérêt du même.

Le coût originaire d'un chariot à plate-forme.	735 fr.	28 c.
Idem. . . d'un chariot à caisse.	800	88
Idem. . . d'un chariot couvert.	840	67
	2,376 fr.	83 c.
Coût moyen d'un chariot. . . . . $\frac{1}{3}$ =	758 fr.	94 c.

représentant un intérêt annuel à 6 p. $\frac{0}{0}$ de 45f.54

On obtiendra le coût annuel d'un chariot de transport constamment employé, sur un parcours de 32 lieues par jour de 10 heures, à raison de 3, $\frac{2}{10}$ lieues par heure, ce chariot pesant 1,250 kilo., et portant un chargement de 3,000 kilo., 312 jours dans l'année, par la série de calcul suivant : d'abord le tonnage du chargement transporté est de 312 × 128km. × 3, équivalant à 119,808 tonnes transportées sur un parcours de 1 kilomètre, et le coût des chariots par tonne et par kilomètre peut être détaillé ainsi qu'il suit :

1° Coût annuel des roues. . .	329f.	69	équivalant par tonne et par kilom.		à	0f. 0027
2° *Idem* des essieux et boîtes. .	47	55	«	«	à	0 0004
3° « des ressorts.	24	38	«	«	à	0 0002
4° « du corps du chariot. .	86	19	«	«	à	0 0007
5° « du graissage.	33	00	«	«	à	0 0002
6° « des chariots vides. . .	52	08	= (10 p. $\frac{0}{0}$ des 5 art. ci-dessus)		à	0 0004
7° « intérêt du coût d'un chariot en usage. .	45	54	«	«	à	0 0004
8° « chariots de rechange ; intérêt sur 4 chariots.	182	16	«	«	à	0 0015
Coût annuel d'un chariot. . .	800f.	59	«	«	à	0f. 0065

En additionnant les 7 premiers articles du tableau ci-dessus, on obtient pour résultat 618f.43, coût de l'entretien annuel d'un chariot de transport constamment en usage ; or, puisque la distance parcourue dans une année dans le cas qui nous occupe est de 312 × 128 kilomètres = 39,936 kilomètres, le coût par chariot et par kilomètre sera $\frac{618f.43}{39936}$ = 0f.0154. Par conséquent, les frais d'entretien seront :

Digitized by Google

	Par an.	Par chariot et par kilom.	Par tonne et par kilom.
Pour un chariot en usage.	618f.43	. . 0f.0154 . . .	. . 0f.0051
Chariots de rechange ; intérêt sur 4.	182 16	. . 0 0045 . . .	. . 0 0015
Frais totaux d'entretien par chariot.	800f.59	0f.0199	0f.0066
ou 2f.56 *par chariot et par jour.*			

Coût originaire d'un chariot d'approvisionnement ou tender accompagnant la locomotive, et de son réservoir d'eau.

Les 4 roues pèsent chacune 135 kilo. ; ensemble 540 kilo.	à 0f.47 le kilo.	253f.80
Les 2 essieux, chacun de 90 kilo. ; ensemble 180 kilo.	à 1f.17 le kilo.	210 60
Les boîtes des roues, trempées « « « 44—10	à 0f.47 le kilo.	20 73
Ajustement des roues et des essieux.		76 75
Ressorts.		131 14
Corps du chariot.		243 80
Réservoir en fer, 495 kilo. à 1f.76.		871 20
Conduites, etc.		88
Coût total d'un chariot du poids de 5 tonnes ou de 1,250 kilo. par roue.		1,896f.02

Frais annuels d'entretien d'un pareil chariot.

1° *Des roues.*	4 nouvelles roues, 540 kilo. à 0f.47. . . .	253f.80
	Ajustement des roues aux essieux.	76 75
		330f.55
	Déduction du vieux fer, 540 kilo. à 0f.117.	63 18
	Frais de replacement des roues d'un pareil chariot.	267f.37

Nous avons déjà dit, page 188, qu'une roue en usage sur un rail, et portant un poids de 1,250 tonnes, pouvait parcourir une distance équivalante à 5,108 lieues, à raison d'une vitesse de 4 lieues à l'heure, sur un trajet de 32 lieues par jour, par conséquent on devra remplacer ces roues après un laps de temps exprimé par $\frac{5108}{32} = 159\frac{3}{4}$; disons 160 jours ; Et pour l'année de 312 jours les dépenses seront trouvées par la proportion suivante :

160 : 312 :: 267fr., 37 : x = 523 fr. 87 c.

Digitized by Google

2° *Des essieux et boîtes.*	Deux essieux, 180 k°. à 1 fr. 18. . . .	212 fr.	40
	Déduction du vieux fer 180 k°. à 0 fr. 176.	31	68
	Durée des essieux, 3 ans.	180	72
	Coût des essieux par an. . . . . $\frac{1}{3}$.	60	24
	Les boîtes des roues, comme pour les chariots de transport.	5	28
	Coût des essieux et boîtes par an. . . .	65	52
3° *Ressorts en acier.*	Coût originaire des ressorts et de leur ajustement.	131	14
	Déduction du vieux fer, 810 k° à 0 fr. 117.	9	48
	Durée des ressorts, 5 ans.	121	66
	Coût des ressorts par an. . . . . $\frac{1}{5}$	24	33
4° *Corps du chariot.*	Le même prix par an que pour les chariots à caisse.	78	59
5° *Réservoir en fer.*	Sa durée sera de 10 ans; coût originaire, 495 k°. à 1 fr. 76.	871	20
	Déduction du vieux fer, la moitié du poids, 247 k°. 50 à 0 fr. 117.	28	96
		842	24
	Somme qui répond à une annuité de 67 fr. 20.	67	20
6° *Conduites en cuir.*	Coût par an de pareils tuyaux de conduite.	53	

Digitized by Google

Sommaire des dépenses annuelles d'un tender.

Coût par an des roues.	523 fr.	87
Essieux et boîtes.	65	52
Ressorts.	24	33
Corps de chariot.	78	59
Réservoir.	67	20
Conduites.	53	
Graissage, 25 pour 100 de plus que pour les chariots de transport.	41	25
Intérêt à 6 pour 100 sur le coût originaire.	113	76
Total des dépenses par an.	967	52

La distance parcourue dans une année de 312 jours pour le transport des marchandises, est représentée par $312 \times 32 = 9{,}984$ lieues $= 39{,}936$ kilomètres, par conséquent les frais d'entretien d'un chariot d'approvisionnement et de toutes ses parties seront de $\frac{967^{fr}52}{39936} = 0^{fr}.02426$, ou près de 2 centimes et demi par kilomètre;

ou 3 fr. $10^{c}.\frac{1}{2}$ *par jour.*

Frais d'entretien annuel d'une locomotive constamment en usage.

Les 2 roues d'adhérence ont ensemble un poids de 466 k°., à 47^{c}. moins 117 pour la valeur du vieux fer, ou à 0,353 par k°. $= 164^{f}.50$; ces roues doivent être renouvelées quatre fois par an, et y compris l'intérêt	673 fr.	68 c.
L'essieu est du poids de $120^{ko}.60$, à $1^{f}.18$, moins 176 pour la valeur du vieux fer, ou à 1 fr. par k°., et à renouveler une fois par an.	120	60
Ajustement de ces deux roues et de leur essieu, inclus le renouvellement des bandes, quatre fois par an, à $42^{f}.40$ par opération, y compris l'intérêt. . .	346	83
Les deux autres roues, ensemble du poids de $466^{ko}.$ à $0^{f}.353 = 164{,}50$, ces roues seront renouvelées deux fois par an, et y compris l'intérêt.	334	38

Digitized by Google

L'essieu est du même poids que celui ci-dessus, mais durera 3 ans.	40 fr.	20 c.		
Ajustement de ces roues, deux fois par an. . . .	172	14		
Total des frais annuels d'entretien pour les roues.			1,687 fr.	83 c.
La chaudière pèse 720 k°., à 2f.35 = 169f.20c.; durée 10 ans; ce qui répond à une annuité de. . .	134	88		
Le fourneau est du poids de 180 k°., à 2f.94 = 529f.20; durée, 3 ans.	176	40		
400 tubes, en fer forgé, de 25 millimètres de diamètre intérieur, 94 centimètres de longueur, épaisseur de métal 2 1/3 millimètres; poids total 567 k°., à 4f.70c.; durée, un an.	2,665	00		
Grille du fourneau, 135 k°., à 0f.47 = 64f.85, à renouveler deux fois par an, et l'intérêt..	129	11		
Cendrier, 90 k°., à 1f.76 = 158f.40, à renouveler tous les deux ans.	79	20		
Cheminée, 45 k°.. à 2f.12, et à renouveler tous les ans.	95	40		
Portes des foyers, à renouveler annuellement. .	26	50		
Total des frais annuels d'entretien de la chaudière. . c			3,306	49
La roue et son pignon, pesant 180 k°., à 59 c. le k°. . . . . 106 f. 20c. / Coût du réajustement à chaque renouvellement . . . . . 84 80 } 191 fr.				
A renouveler 3 fois par an, et l'intérêt.			563	85
Réparations journalières des autres parties de la machine et de son train, à 2f.65c. par jour, ou par année de 365 jours.			967	25
Dépenses d'entretien des autres parties, qui n'exigent d'être remplacées que tous les 10 ans.			1,180	»
Graissage, ajustement, par jour 2f.65c., par an.			967	25
Total des frais annuels d'entretien d'une machine locomotive.			8,672 fr.	67 c.

Le calcul ci-dessus est basé sur une vitesse moyenne de 13 kilom. par heure, 10 heures par jour, et 365 jours dans l'année. Mais comme dans le transport des marchandises la locomotive n'est em-

Digitized by Google

ployée que 312 jours dans l'année, les frais annuels d'entretien sont diminués en proportion, c'est-à-dire que :

365 : 312 :: 8,672f.67 : x = 7,41f.335	7,413 fr.	35 c.
Intérêt annuel à 6 p. $\frac{0}{0}$ sur 21,000f., coût originaire d'une locomotive.	1,260	00
Frais annuels d'une locomotive, en usage constamment pendant 312 jours.	8,673 fr.	35 c.
ou 27f.80c. par jour.		
Or, les frais annuels d'un tender sont, d'après le résultat donné plus haut.	967	52
ou 3f.10c. $\frac{1}{2}$ par jour.		
Donc les frais annuels des réparations d'une locomotive et de son tender, sont.	9,640 fr.	87 c.

ou 30f.90c. par jour, ou 0f.2336 par kilomètre.

Ces résultats sont ceux de l'emploi d'une locomotive avec une vitesse moyenne de 13 kilomètres à l'heure, vitesse ordinaire dans les transports des marchandises. Mais dans le transport des voyageurs, la vélocité est beaucoup plus grande ; les frais d'entretien augmentent donc par suite de cette plus grande action de la machine, dans un rapport plus grand que cette simple augmentation de vélocité ; dans le cas où cette vitesse est soutenue à 32 kilomètres ou 8 lieues par heure, l'expérience a démontré que 50 p. $\frac{0}{0}$ pour l'augmentation des frais de réparations n'étaient pas de trop. Ainsi, nous avons déjà trouvé, pour les frais annuels d'entretien d'une locomotive en usage, 365 jours, à raison de 10 heures par jour, avec une vélocité de 13 kilomètres par heure, ou 3 lieues $\frac{1}{4}$. . . . 8,672 fr. 67 c.

Les frais annuels de son tender, sous les mêmes conditions, sont.	967	52
50 p. $\frac{0}{0}$ pour l'augmentation de vélocité à 32 kilomètres par heure.	4,320	09
Y ajoutant l'intérêt du coût originaire de la locomotive.	1,260	
D'où les frais annuels d'une locomotive et de son tender employés avec une vitesse de 32 kilomètres par heure, 4 heures par jour, 365 fois dans l'année, sont de.	15,220	28

ou 41f.70c. par jour, ou 0f.3257 par kilomètre.

Digitized by Google

Frais annuels des voitures de transport pour les voyageurs.

Quoique le poids du chargement de ces voitures soit par roue plus faible que celui des chariots de transport, néanmoins on s'est servi de roues entièrement semblables en dimensions et en poids. Or, nous avons déjà dit que les roues de chariots pour le transport des marchandises demandaient à être renouvelées après un parcours de 6,415 lieues, tandis que celles des voitures de voyageurs pourraient accomplir 9,913 lieues ; les vélocités étant dans les deux cas semblables, ou de 13 à 16 kilomètres par heure. Maintenant, le coût du renouvellement des roues a été trouvé de 211f.34; et, à raison de 128 kilomètres par jour, leur durée est de $\frac{39652 \text{ kilom.}}{128} = 309$ jours. Par conséquent, pour l'année de 365 jours, on a 309 : 365 :: 211f.34 : $x = 249$f.64.

Nous avons déjà dit que dans le cas où le chargement d'un chariot était de 1,000 k°. par roue, les frais annuels des essieux et des boîtes des roues étaient de 47f.55 ; par conséquent, lorsque ce poids n'est que de 647 k°. ces frais deviennent 1,000 k°. : 647 k°. :: 47f.55 : $x = 30$f.76, et cela pour un transport de 312 jours dans l'année, par conséquent pour 365 jours il faut dire 312 : 365 :: 30f.76 : $x = 35$f.98.

Les frais de graissage sont dans la même proportion. Ainsi on a : 47f. 55 : 35f.98 :: 33f. · $x = 27$f.29.

Sommaire des dépenses annuelles d'une voiture de voyageurs.

Coût annuel des roues.	249f.	64	
« « des essieux, etc.	35	98	
Les ressorts sont compris dans le coût du corps de la voiture.	00	00	
Graissage « « «	27	29	
Coût annuel, pour une vélocité de 13 kilom.	312	91	312f. 91
On a ajouté 40 p. % seulement pour l'augmentation de vélocité à 32 kilom. par heure.			125 16
Corps de la voiture tout inclus, excepté les roues, les essieux et les boites, coût originaire, 3,286f. à renouveler tous les 5 ans. Annuité correspondante.			594 66
Report. . . .			1,032 73

Digitized by Google

D'autre part. . . .	1,032 f.	73
Frais de peinture et garniture intérieure.	148	40
Frais imprévus..	26	50
Voitures à vide (5 p. $\frac{0}{0}$ des articles ci-dessus à ajouter par chaque voiture en usage)..	60	38
Intérêt du coût originaire d'une voiture (3,712f.) à 6 p. $\frac{0}{0}$. . . .	222	72
Intérêt sur deux voitures de rechange par voiture en usage.	445	44
Total des frais annuels d'une voiture de voyageurs constamment en usage.	1,936	17

ou 5f.30c. par jour; ou 0f.0414 par kilomètre.

Dépense par jour d'une locomotive en usage pendant 312 jours dans l'année, employée pour le transport des marchandises, sur un parcours journalier de 128 kilomètres, à raison d'une vitesse de 13 kilomètres par heure.

Salaire d'un ingénieur mécanicien.	10f.	60
« de son aide.	5	30
15 hectolitres de charbon anthracite à 3f.71c. l'hectolitre.	55	65
Frais de réparation de la locomotive et de son tender. . .	30	90
Intérêt sur deux machines de rechange.	8	85
Total des dépenses par jour.	111	30

équivalant à 87c. par kilomètre.

Force utile de traction.

Nous venons de faire voir quels étaient les frais annuels des chariots de transport et d'une locomotive employée dans le transport des marchandises avec une vitesse de 13 kilomètres à l'heure; il nous reste à fixer la limite de la force utile d'une pareille locomotive ; et pour cela il nous faut calculer le montant de la résistance à surmonter.

Or, nous avons dit que le *maximum* de pente adopté sur le chemin de fer de Baltimore à Washington était de $\frac{1}{264}$ ou 3 millimètres $\frac{1}{4}$ par mètre; la résistance de la gravité sur une pareille pente est représentée par $\frac{1008\ k°.}{0,m.003\,78} = 3^{k°}\ 78$ par mille k°.

Le rayon *maximum* des courbes est de 919 mètres, et le rayon

Digitized by Google

minimum est fixé à 388 mètres. Ce rayon *minimum*, au reste, n'est employé que sur deux points, sur une très-petite distance, et sur des portions horizontales.

Nous comparerons maintenant la résistance par 1,000 k°. sur ces premières courbes, et avec la pente indiquée avec celle sur les secondes courbes et sur des paliers horizontaux.

L'expérience a déjà prouvé d'une manière satisfaisante que la résistance sur une courbe de 122 mètres de rayon était approximativement de 50 pour 100 de celle sur une partie droite, toutes deux étant sur un palier horizontal. C'est-à-dire que la résistance sur une partie droite étant de $4^{k°}\cdot 50$, celle sur une courbe de 122 mètres de rayon est de $6^{k°}\cdot 75$: et que, en général, la résistance sur une courbe est en raison inverse des rayons de ces mêmes courbes. Par conséquent, sur une courbe de 64 mètres de rayon, la résistance est double, ou $9^{k°}\cdot$ quand elle est de $4^{k°}\cdot 50$ sur une partie droite. D'où l'on déduit la formule suivante, qui pourra toujours servir à déterminer le surplus de la force requise pour le passage, avec une vélocité modérée, sur différentes courbes $\frac{9^{k°}\cdot P}{R} = x$; dans laquelle P représente la force requise sur un palier horizontal, et R est le rayon de la courbe.

Les roues avec lesquelles on a fait les expériences qui ont donné ces résultats sont cylindriques coniques; on s'est servi aussi de deux espèces de chariots : l'une avec des essieux reposant sur des boîtes à frottement, l'autre sans cet appareil; et dans les deux cas le degré de retardement par suite des courbes a été trouvé le même, c'est-à-dire que sur une courbe dont le rayon était de 122 mètres, il était de 50 pour 100 de la puissance requise pour faire marcher l'un ou l'autre des chariots sur une partie droite.

Les chariots et les rails étant en bon état, et les roues ayant 76 centimètres de diamètre, le frottement sur un palier horizontal et droit, avec des chariots à essieux vibrant sur des boîtes à frottement (chariots que nous dénommerons E), est représenté par $\frac{1}{400}$, tandis que

Digitized by Google

celui d'un chariot ordinaire, avec encastrement intérieur des roues trempées, et point d'appui extérieur (chariots que nous désignerons O), est représenté par $\frac{1}{240}$. Dans les calculs suivans, néanmoins, nous ajoutons quelque chose pour couvrir les imperfections inévitables.

Calcul pour les chariots (E).

D'abord sur une partie droite et horizontale on a $\frac{1008\ k°}{400}$ pour la résistance par tonne ou par 1,000 k°.	2 k°.	52
Sur une partie horizontale et courbe (le rayon étant de 388 mètres) on a $\frac{90\ k°. \times 2\ k°. 52}{388\ m.}$ = ...	0	58
Ajoutant pour force extra.		67
D'où la plus grande force de traction sur une partie de niveau, est, par tonne et pour les chariots (E), de.	3 k°.	77

Ensuite, sur des pentes au $\frac{1}{264}$ ou de 0m·00378 et des courbes de 919m· de rayon, on a :

Sur une partie horizontale et droite $\frac{1008\ k°}{400}$ =	2 k°.	52
Sur une partie courbe $\frac{90\ k°. \times 2\ k°. 52}{919\ m.}$ = . . .		24
Force extra. . . . . =		67
Sur une pente au 0m·00378. . $\frac{1008\ k°}{0m.00378}$ = . .	3	81
d'où la plus grande force de traction avec les chariots E, sur ce chemin, est, par tonne, de.	7 k°.	24

Calculs pour les chariots (O).

Sur une partie horizontale et courbe de 388 mètres de rayon.		
Sur la partie horizontale et droite $\frac{1008\ k°}{240}$ = ... =	4 k°.	20
Sur la partie courbe $\frac{90\ k°. \times 4\ k°. 20}{388\ m.}$ = ... =	0	95
Force extra. . . . . =	0	67
d'où la plus grande force de traction sur une partie de niveau est, par tonne, avec les chariots (O).	5 k°.	82

Digitized by Google

Sur des pentes au $\frac{1}{\text{???}}$ et des courbes de 919 mètres de rayon.

Sur une partie droite et de niveau $\frac{1008\text{ k°.}}{240}$ = ... = 4 k°. 20

Sur la partie courbe $\frac{90\text{ k°.} \times 4\text{ k°. }20}{919}$ = ... = 0 41

Force extra. . . . . = 0 67

Gravité sur une pente au $\frac{1}{\text{???}}$, ou $\frac{1008\text{ k°.}}{0^{m}.003\text{?}8}$ = ... = 3 81

d'où la plus grande force de traction requise avec les chariots (O) est de 9 k°. 09

Puissance de traction, ou force utile de la machine locomotive employée sur le chemin de fer de Washington.

L'expérience a prouvé qu'une locomotive du poids de 6,500 k°., ayant 4,000 k°. sur ses 2 roues d'adhérence, pouvait générer suffisamment de vapeur avec du charbon anthracite pour maintenir une vitesse de 6 lieues à l'heure; et qu'en tenant compte des imperfections, l'adhérence, par conséquent la force de traction d'une pareille locomotive, était le $\frac{1}{8}$ du poids pesant directement sur les rails par les roues motrices, lorsque les rails sont dans un état favorable à l'adhérence, ou, dans le cas actuel, était égale à 500 k°. sur une partie horizontale. Cette force de traction est indépendante de celle qui est nécessaire pour faire marcher la machine et son *tender*, ayant ensemble un poids de 11,500 k°.

En conséquence, la force de traction représentée par 500 k°. devra être diminuée des résistances calculées plus haut, comme effet des courbes et de la gravité, sur une pareille machine et son tender :

Résistance par suite des courbes = 0 k°. 41 × 11,500 k°. =	4 k°.	715
Résistance par suite de la gravité = 3 81 × 11,500 =	43	815
Total.	48	530
Force de traction sur une partie horizontale et droite = ...	500 k°.	
A déduire l'effet de la résistance trouvée ci-dessus = ...	48	530
Puissance de traction sur les parties offrant le plus de résistance =	451 k°.	470

Digitized by Google

Par conséquent le chargement complet d'une pareille locomotive, lorsqu'on emploie les chariots (E), est de $\frac{45\text{ t}^{\text{o}}.47}{7} = 62{,}357$ k°.,

et avec les chariots (O). de $\frac{45\text{ t}^{\text{o}}.47}{9} = 49{,}666$ k°.

Le poids de chaque chariot étant de 1,157 k°., celui de son chargement 3,000 k°., chaque chariot représente un poids de 4,157 k°.; d'où un convoi se compose de 15 *chariots* E, ou de 12 *chariots* O.

FRAIS DE TRACTION.

Nous avons déjà dit plus haut, en parlant des frais annuels des chariots de transport pour les marchandises, qu'environ un tiers des chariots nécessaires était à vide; il paraît donc juste de faire le même raisonnement dans le calcul de la dépense de puissance de la machine. Aussi, pour déterminer le nombre de chariots composant chaque convoi, on s'est fixé, comme terme moyen,

en employant les chariots E, à 6 chariots vides et 12 chargés = 36,000 k°.

en employant les chariots O, à 5 chariots vides et 10 chargés = 30,000 k°.

L'effet utile d'une locomotive, employée dans le transport des marchandises, avec une vitesse de 13 kilom. à l'heure, pendant 10 heures par jour, accomplissant un voyage complet d'aller et retour entre les deux villes de Baltimore et Washington, trajet qui est égal à 128 kilom., est donc représenté, dans le cas de l'emploi des chariots E, par 36,000 k°. portés sur 128 kilomètre; ce qui est équivalent à 4,608,000 k°., transportés sur 1 kilom. par jour. Dans le cas de l'emploi des chariots O, le même effet utile est représenté par 30,000 k°. sur 128 kilom., équivalant à 3,840,000 k°. transportés sur 1 kilom. par jour.

Or, nous avons trouvé que la dépense par jour de la locomotive, employée pour le transport des marchandises, s'élevait à 111 fr. 30 c. On aura donc pour les frais de traction :

avec les chariots E. . . . . $\frac{111\text{f}.30^{\text{c}}}{4608} = 0^{\text{f}}.024$ } par tonne et par

avec les chariots O. . . . . $\frac{111\text{f}.30^{\text{c}}}{3840} = 0^{\text{f}}.028$ } kilomètre.

Digitized by Google

Nous ferons observer que les chariots E sont plus coûteux, dans leur construction et leur réparation, que les chariots O; aussi, dans les calculs suivans, nous ne nous occuperons plus que de l'emploi des chariots O.

Dans les frais de traction pour les marchandises, il entre nécessairement une certaine proportion de frais généraux. Or, ceux-ci se composent des salaires de l'inspecteur des transports et de ses commis, des dépenses annuelles occasionées par les dépôts, les stations d'approvisionnement, et de l'intérêt du capital appliqué à la construction de ces établissemens. 53,000 francs couvrent toutes ces dépenses; par conséquent, en répartissant cette somme entre 4 locomotives constamment en usage, dont deux pour les marchandises, et deux pour le service des voyageurs, la dépense par locomotive doit être augmentée de 13,250 francs par an; ce qui est à raison de 42 fr. 46 c. par jour pour le transport des marchandises, et 36 fr. 33 c. par jour pour le transport des voyageurs.

D'où nous déduisons les frais de traction par tonne et par kilomètre.

Pour la dépense des chariots.	0f.007
Idem de la locomotive. . . .	0,029
Idem des frais généraux. . .	0,011
Frais de traction.	0f.047 par tonne et par kilomètre.

Remarquons que le dernier élément de ce prix doit diminuer avec l'augmentation du tonnage, et que les deux premiers élémens, mais le second surtout, diminuera en proportion des perfectionnemens apportés dans la construction des machines à vapeur, et de l'abaissement du prix du combustible.

Digitized by Google

Temps employé dans le transport, et effet utile du pouvoir de traction.

Nous avons déjà eu occasion de dire plus haut qu'on avait reconnu par l'expérience que le chargement d'une locomotive du poids de 6,500 k°., portant 4,000 k°. de ce poids sur ses roues d'adhérence (l'adhérence étant estimée $\frac{1}{9}$ sur les parties en rampes à 3 $\frac{3}{4}$ millimètres), était de 50,000 k°.; et qu'une pareille locomotive pouvait générer suffisamment de vapeur pour maintenir une vitesse de 24 kilom., 6 lieues à l'heure.

Si on ajoute au poids ci-dessus celui de la locomotive et de son chariot d'approvisionnement, équivalant ensemble à 11,500 k°.; le poids total, fret et machine inclus, est alors de 61,500 k°. D'où nous concluons qu'une pareille locomotive peut toujours remorquer, avec une vitesse de 6 lieues à l'heure, sur des rampes dont la pente *maximum* ne dépasse pas 3 $\frac{3}{4}$ millimètres par mètre, un poids total égal à *dix fois son propre poids*.

Maintenant, une pareille machine peut toujours maintenir une vitesse de 32 kilom., 8 lieues par heure, avec un chargement (le poids de la machine inclus) déterminé par le calcul suivant :

$$\frac{61,500\text{k°.} \times 24\text{ kilom.}}{32\text{ kilom.}} = 46,125\text{ k°.}$$

ou en retranchant le poids de la locomotive et de son chariot d'approvisionnement, 34,625 k°. seulement : chargement équivalant à la remorque de 12 voitures avec leur complément de voyageurs.

Mais dans les temps où, par suite de l'effet atmosphérique ou de toutes autres circonstances, l'adhérence serait réduite au $\frac{1}{18}$, le chargement se trouve réduit ainsi qu'il suit :

Digitized by Google

Pour la force d'adhérence, $\frac{1}{12}$ de 4,000 k°. = 333 k°. 33

d'où déduisant la force de traction perdue sur les courbes, et par la gravité de la machine déterminée plus haut à 48 k°. 530. . . . . 48 .53

Nous avons pour l'expression de la force de traction. 284 k°. 80

Et pour l'expression du chargement dans le cas où on se sert des chariots (O), pour lesquels la force de traction a été trouvée de.. 9 k°. 09

$$\frac{284 \text{ k°. } 80}{9 \text{ k°. } 09} = 31{,}331 \text{ k°.}$$

En y comprenant le poids même de la machine et de son chariot, on a 42,831 k°. ou près de 43 tonnes, dans le cas où la vitesse est de 6 lieues à l'heure ; dans le cas où la vitesse est de 8 lieues, on a, comme plus haut :

$$\frac{43{,}000 \text{ k°.} \times 24 \text{ kilom.}}{32 \text{ kilom.}} = 32{,}250 \text{ k°.}$$

et pour expression simplement du chargement 20,750 k°., équivalant au chargement d'un peu plus de 7 voitures de voyageurs. D'où on peut conclure qu'on peut toujours calculer la remorque d'un pareil chargement, à raison d'une vitesse de 32 kilom., 8 lieues à l'heure, sur des rampes aux 3 $\frac{3}{4}$ millimètres, et avoir suffisamment de force extra pour annuler l'effet retardatif de la force centrifuge provenant des courbes ; le rayon *minimum* des courbes, sur les rampes, étant de 1,000 mètres.

Ainsi, dans le cas du tracé du chemin de Baltimore, dont la longueur totale est de 64 kilom., y compris l'augmentation par suite des pentes et des courbes, le trajet peut toujours s'accomplir en 2 heures, à raison d'une vitesse de 8 lieues à l'heure ; et en allouant 9 $\frac{1}{2}$ minutes pour la perte de temps inévitable à la station de moitié chemin pour l'approvisionnement d'eau, et pour d'autres causes de retard.

Digitized by Google

Résumé général.

En général, les machines locomotives, en usage sur les chemins de fer des États-Unis, sont toutes sur le principe des tubes bouilleurs verticaux; plan qui évidemment a de grands avantages sur l'ancien mode des bouilleurs horizontaux, puisque, par ce système, la circulation de l'eau est établie dans toutes les parties de la chaudière, par la formation même de la vapeur; et que, de cette manière, la partie exposée à l'action directe du feu est constamment approvisionnée d'eau qui se trouve à une température moins élevée que celle immédiatemnt en contact avec les tubes.

Le mouvement est communiqué aux roues motrices par un pignon rattaché à une bielle séparée, qui assure ainsi plus de fermeté à la machine, et diminue d'autant les causes d'usement et de fracture.

Les roues ont reçu de grands perfectionnemens, surtout dans la partie de leurs jantes. Ces roues sont aujourd'hui entièrement en fonte; mais on a eu soin d'introduire, dans le périmètre même des bandes, un anneau en fer, trempé au moment où l'on jette la fonte dans le moule. Ce renfort annulaire assure une meilleure trempe et augmente considérablement la force des roues. Depuis l'introduction de ces nouvelles roues, il est arrivé peu d'accidens, provenant de celles-ci ou de leurs essieux.

Les voitures de voyageurs ne portent rien sur leur impériale; elles sont sur ressorts, et contiennent de 16 à 18 personnes.

On emploie généralement des locomotives de 3,500 k°. pour la remorque des voyageurs : de pareilles locomotives marchent avec une vitesse de 24 kilom., 6 lieues à l'heure, sur un palier horizontal, et avec un chargement de 28,000 k°., ce qui représente environ 200 voyageurs. Sur des rampes à 3 millimètres par mètre, elles remorquent un chargement de 14,000 k°., ou environ 100 voyageurs.

La vitesse la plus usitée sur les chemins de fer américains, est de 25 kilom. à l'heure.

Digitized by Google

Les frais d'entretien varient considérablement, et il est difficile d'en fixer la limite, puisque le chiffre de celle-ci dépend des matériaux employés, et du plus ou moins de main-d'œuvre mis en usage dans la confection des travaux. Néanmoins, l'expérience confirme les résultats suivans :

Travaux d'art.

Réparations des terrassemens dans les cinq premières années après l'achèvement des travaux, 7 p. $\frac{0}{0}$ des dépenses premières.

Réparations des terrassemens après ce temps $\frac{3}{4}$ p. $\frac{0}{0}$ par an.

Réparations des maçonneries $\frac{1}{2}$ p. $\frac{0}{0}$ par an.

Entretien des voies 2 $\frac{1}{4}$ p. $\frac{0}{0}$ par an.

Matériel de transport.

Entretien annuel, ou frais d'usement et fracture d'une locomotive, marchant avec une vitesse de 13 kilom. à l'heure, pour le transport des marchandises, 40 p. $\frac{0}{0}$ de son coût originaire par an.

Frais d'usement et de fracture d'une locomotive employée dans le transport des voyageurs, à raison d'une vitesse de 24 à 32 kilom. à l'heure, 60 p. $\frac{0}{0}$ par an.

Entretien des chariots de transports pour les marchandises, 80 p. $\frac{0}{0}$ par an.

Entretien des voitures de voyageurs, 50 p. $\frac{0}{0}$ par an.

Limite des frais de traction.

Marchandises : 5 centimes par tonne et par kilomètre, avec une vitesse de 13 kilom. à l'heure.

Voyageurs : de 1 $\frac{1}{2}$ à 2 $\frac{1}{4}$ centimes par voyageur et par kilomètre.

Tels sont les résultats auxquels nous avons été conduits par l'analyse des travaux que nous avons décrits dans cet ouvrage. Le but que nous nous sommes proposé était de mettre sous les yeux de nos

Digitized by Google

concitoyens, non des théories, mais des données pratiques sur tous les points essentiels de l'importante question des chemins de fer.

Ces résultats paraîtront d'abord peu favorables sous le point de vue de la proportion effrayante que les frais d'entretien présentent dans le budget des dépenses; pour en atténuer l'effet, hâtons-nous de rappeler l'époque à laquelle ces travaux ont été entrepris, les essais coûteux qu'ont nécessités l'inexpérience : depuis lors, la cause principale de l'énormité de ces frais, l'application de l'effet utile de la vapeur comme moteur, a fait d'immenses progrès, et amené les perfectionnemens les plus avantageux. Signalons que tout récemment un de nos plus habiles ingénieurs vient d'apporter de telles modifications à l'effet utile des machines à vapeur comme moteur, que nous verrons diminuer très-sensiblement les frais d'entretien du matériel de transport, et par conséquent le chiffre des frais généraux d'entretien.

En concluant, nous répéterons ce que nous avons déjà énoncé au commencement de cet ouvrage, qu'en le publiant nous n'avons pas la prétention de préjuger la question de l'adoption des chemins de fer dans notre patrie, en offrant des exemples à suivre. Nous nous bornons à dire : Voilà les travaux qui ont été conçus, entrepris et exécutés aux États-Unis d'Amérique, les opérations scientifiques se sont réduites à ce que nous avons décrit; la réalisation des projets a entraîné les dépenses que nous avons rapportées. Le résultat positif pour les compagnies, est que leurs actions sont vendues à prime, et que chaque jour de nouvelles entreprises sont créées et mises à exécution.

Quant aux résultats généraux pour la nation, ils sont inappréciables : augmentation éminemment progressive de la population et de son bien-être; et par suite un attachement plus profond et mieux senti pour les belles institutions qui ont si puissamment contribué au développement de l'étonnante prospérité du peuple américain.

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

DOCUMENS LÉGISLATIFS.

Digitized by Google

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

DE LA LÉGISLATION AMÉRICAINE.

La législation américaine, en matière de chemins de fer, est, comme en toute autre, empreinte du principe fondamental de la Constitution fédérative; elle n'intervient que pour faciliter l'essor de l'esprit actif et industrieux des citoyens : où elle ne peut aider elle s'arrête, et laisse aux intérêts locaux le soin d'aplanir les difficultés, ou de s'aider mutuellement suivant l'urgence des besoins. Il n'y a donc point de loi générale pour les travaux publics, seulement l'article 1^er^, section 8 de la Constitution, dit : « *Le congrès pourvoira à la défense commune et au bien-être général des États-Unis.* » L'article 7 même section : « *Il établira des routes de postes.* »

C'est ce passage de la Constitution américaine que les hommes d'état de l'Union ont essayé plusieurs fois de faire interpréter en faveur d'entreprises qu'ils jugeaient d'un intérêt national, et important pour le bien-être matériel du pays. En 1816, immédiatement après l'heureuse issue de la guerre avec l'Angleterre, ce fut sur ce même passage de la Constitution que s'appuya le congrès lorsqu'il vota le bill, par lequel il mettait à la disposition du chef de l'état les fonds nécessaires pour la défense des frontières de terre et de mer, en l'autorisant à appeler comme aide, pour son exécution, le talent d'un officier général de la grande époque.

Si l'illustre général, auquel fut confié un travail aussi gigantesque, comprit l'importance de sa grande mission en adoptant un sys-

Digitized by Google

tème de défense en harmonie avec les institutions de ce pays libre, il eut également le bonheur d'être compris par cette nation sage et éclairée. Son plan a été religieusement suivi jusqu'à son entier achèvement, et aujourd'hui la riche et nombreuse population, répandue sur l'immense littoral de l'Union, est complétement garantie de toute invasion.

En 1824, le gouvernement donna une plus large interprétation à ce même passage de la Constitution, il considéra, comme complément naturel de la défense du sol américain, l'extension de cette prévoyance nationale, à l'établissement d'un système de voies de communications intérieures.

Le résultat de cette belle et sage pensée fut, que la *même commission qui avait projeté les moyens de défense*, s'occupa de former l'ensemble d'un projet général d'*améliorations intérieures*. Nous avons déjà eu occasion plusieurs fois de rappeler ce magnifique ensemble de travaux, dont nous avons retracé l'historique dans notre premier ouvrage; nous ne revenons ici sur ce fait, que pour mieux faire comprendre l'intime liaison qui existe entre les travaux de chemins de fer qui viennent de nous occuper, et la pensée primitive de la *commission des améliorations intérieures*.

Ces nouveaux travaux, et la haute intelligence qui a présidé à leur exécution, prouvent l'influence des grandes idées confiées aux soins d'un peuple préparé à en faire fructifier tous les germes par son éducation toute nationale. C'est qu'aussi, dans cet heureux pays, chaque citoyen comprend que ce qui est dans l'intérêt des masses est aussi dans l'intérêt des individus, et que réciproquement l'intérêt des individus est tout entier dans l'intérêt national. Ce principe fondamental est la force de l'Union américaine; il fait qu'on ne trouve que peu ou point de résistance dans l'application de la loi d'expropriation; qu'il suffit qu'une entreprise industrielle soit indiquée par les besoins d'une localité pour qu'on en comprenne toute la portée, toute l'éten-

Digitized by Google

due, et pour que tous les efforts soient en un instant concentrés sur son exécution.

Aussi obtient-on toujours très-facilement, des états particuliers, l'assentiment législatif pour l'exécution des entreprises industrielles, et particulièrement des chemins de fer, parce que les législatures de ces différens états, composant l'Union américaine, ont senti qu'en créant de nouvelles facilités d'échange pour les régions privées de communications naturelles, ce serait angmenter la prospérité du pays et rattacher les habitans à ses institutions.

Nous ne pouvons donc présenter sur la législation américaine, en matière de travaux publics, que l'analyse des dispositions générales que contiennent les diverses lois passées par différens états dans leur capacité souveraine; car elle se résume à cet abrégé des différentes chartres, aussi variées que les localités pour lesquelles elles ont été accordées.

Cette analyse donnera, sur chaque point essentiel à consulter dans l'application des mesures législatives, la solution que l'expérience a fait adopter.

On trouvera dans cette quatrième partie, au renvoi de chaque note la traduction des diverses lois rendues pour l'exécution des entreprises auxquelles elles ont rapport; ainsi que plusieurs autres documens intéressans à consulter sur l'administration même des travaux, leur adjudication, leur police, etc.

Nous avons fait précéder ce recueil de pièces et documens législatifs par la copie de l'acte du congrès national, qui affranchit des droits les fers importés tout travaillés pour l'usage des chemins de fer.

Digitized by Google

Analyse des traits caractéristiques de la législation américaine en matière de chemins de fer.

Le principe d'adjudication pour l'exploitation d'une entreprise de chemins de fer n'est poins admis; lorsqu'une compagnie demande à être autorisée à exécuter tel ou tel chemin de fer, le pouvoir législatif de l'état, à travers lequel doit passer ce chemin, en concède l'autorisation par une loi qui renferme toutes les clauses imposées à la compagnie. Voici en général les différens objets que ces sortes de lois comprennent et définissent dans leurs dispositions:

1° Organisation de la compagnie sous un nom légal; ses droits comme association incorporée; son mode d'élections annuelles; la nomination de son comité directeur, de son président, de ses ingénieurs, de ses agens en général, de son trésorier; ce dernier est tenu de déposer un cautionnement entre les mains des directeurs, etc.;

2° Fixation du capital de la compagnie soumissionnaire; pouvoir de le doubler au besoin; les signatures des actionnaires sont les seules garanties requises (1);

3° Délai accordé pour le commencement des travaux; obligation imposée à la compagnie de dépenser au moins une somme fixée dans la première année de ses opérations sur le terrain; d'avoir complété

(1) Modèles des engagemens préfixés au registre des souscriptions d'une entreprise de chemin de fer.

Nous, dont les noms sont ci-dessous souscrits, promettons pour chacun de nous séparément de payer au président et aux directeurs de la compagnie du chemin de fer ci-dessus dénommé, ou à l'agent ou autre officier autorisé à cet effet, le montant des actions souscrites respectivement par chacun de nous, à telle époque et de telle manière qui sera désignée par la suite par ledit président et directeurs de ladite compagnie.

Digitized by Google

une distance déterminée dans un temps donné, et ainsi successivement jusqu'à l'entier achèvement de la route projetée. Faute par la compagnie d'avoir rempli les obligations imposées par cet article, elle encourt la déchéance de ses droits, mais non de son travail, qui reste toujours sa propriété; elle doit alors avoir recours à un nouvel appel à la législature pour obtenir d'être relevée de la déchéance encourue, et de nouveaux termes de délais;

4° La compagnie est dans l'obligation de terminer d'abord une voie avant de commencer la seconde;

5° On laisse la compagnie entièrement libre de déterminer le tracé de son chemin, et, à cet effet, pouvoir lui est donné de faire toutes les études nécessaires avant d'arrêter son trait final, qui doit être, en dernier ressort, revêtu de la signature des directeurs, comme plan officiellement reconnu; on oblige la compagnie, à en déposer une copie au greffe des différens chefs-lieux des comtés que le chemin doit traverser;

6° Le mode de souscription est généralement prévu, ainsi que le contingent des versemens à faire à chaque appel de fonds;

7° Le mode de déposséder les propriétaires est donné dans de grands détails, et toutes les garanties prévues pour que, dans aucun cas, le propriétaire ne puisse être dépossédé sans recevoir une indemnité préalable pour les dommages soufferts, et à l'égard desquels un juri, composé de propriétaires du comté, mais non intéressés, tous hommes connus par leur probité et leur intégrité, décide en dernier appel;

8° La compagnie est autorisée à construire une voie, deux voies ou trois voies, sur une largeur fixée par le projet final, et à établir tels ou tels embranchemens, etc.;

9° La compagnie a le droit de fixer elle-même les prix de transport, et de les modifier de temps à autre; seulement elle est tenue de publier ses tarifs dans un certain délai à l'avance. Rarement prescrit-on des limites à ces prix; cependant cela arrive quel-

Digitized by Google

quefois ; mais, dans ce cas, ils sont proportionnés auprix des transports par routes ordinaires, avec faculté de les élever s'ils n'atteignent pas le *maximum* de 15 pour 100 du capital. Ces prix ne sont jamais mis au rabais, ils sont toujours facultatifs pour la compagnie, et non avec cause de déchéance, pour ses droits qui sont assurés par la loi de concession ;

10° Une clause essentielle est généralement comprise dans cette loi, c'est celle qui protége l'agriculture du pays traversé ; il est généralement prévu dans le cahier des charges que la voiture ou wagon de tout agriculteur, chargé des produits de son industrie agricole, aura droit à être transporté sur le chemin de la compagnie, aux prix fixés pour le transport des voitures vides :

11° La compagnie a le droit d'établir des règlemens d'administration intérieure, de police et de sûreté ;

12° Il est pourvu à l'usage et à la conservation des chemins de fer et des ouvrages qui en dépendent ; et, pour cet effet, au recouvrement d'une indemnité égale à trois fois la valeur des dommages causés sur ces chemins avec préméditation, directement ou indirectement ;

13° La compagnie est tenue de clore sa propriété, afin de prévenir tout accident et tout empiétement ;

14° La compagnie est autorisée à élever et à baisser le niveau des routes publiques que son tracé rencontre, de manière à rétablir une circulation libre et sûre sur ces routes ; elle est, en conséquence, tenue de payer des indemnités pour les dommages occasionés sur des propriétés publiques comme sur des propriétés particulières, et cela aux mêmes conditions ;

15° La compagnie est également autorisée à construire des ponts viaducs pour le passage de son chemin à travers des rivières navigables, sous l'expresse condition de n'altérer en rien la libre navigation de cette rivière, ou ses moyens de halage ;

16° La durée de la concession est quelquefois à perpétuité ; mais

Digitized by Google

elle est généralement limitée à 100 ans, quelquefois à moins; dans ce dernier cas, l'acte législatif a concédé le monopole entier de l'exploitation sur une zone déterminée;

17° L'état se réserve toujours le droit de devenir propriétaire d'un chemin de fer, moyennant le remboursement à la compagnie du coût, et d'un intérêt très-libéral fixé par cette clause.

NOTE A.

Acte du congrès national, affranchissant des droits d'entrée les fers importés, fabriqués pour l'usage des chemins de fer.

Il est décrété, par le sénat et la chambre des représentans des État-Unis d'Amérique assemblés en congrès, que lorsqu'il sera prouvé d'une manière satisfaisante au secrétaire d'état pour le département des finances, que tous les fers importés pour l'usage spécial des chemins de fer ou de leurs plans inclinés, par un état ou une compagnie incorporée, ont été véritablement employés sur ledit chemin ou sur ses plans inclinés; qu'alors, et dans ce cas seulement, il peut permettre le retrait des droits imposés sur ces fers; ou si les droits ont été payés, il pourra les rembourser : toutes dispositions contraires à cedit acte étant de fait annulées, *pourvu* toutefois qu'aucun fer ne soit considéré comme destiné à l'usage des chemins, que celui spécialement fabriqué pour cet objet, et qui n'exigera pas d'autres remaniemens.

Digitized by Google

Note B.

Acte législatif de l'état de Rhode-Island

Autorisant la compagnie du Massachusetts, pour le chemin de fer de Boston à Providence, à faire passer son chemin sur les terres de l'état de Rhode-Island, pour venir se terminer sur les eaux de la baie de Narragansett.

Article 1. *Il est décrété*, par l'assemblée générale de l'état de Rhode-Island, que Charles Potter, Charles H. Russel, Thomas P. Ives, Edouard Carrington, Nicholas Brown et leurs associés, successeurs et cessionnaires, sont et demeurent incorporés sous les dénominations et titres de *compagnie du chemin de fer et de transport de Boston et Providence*, et qu'ils auront toute capacité légale requise pour intenter toutes actions en justice, et défendre celles qui seront intentées, jusqu'à jugement définitif et leur exécution; articuler tous moyens, et défendre à ceux qui seront articulés; défendre et se faire défendre devant tous tribunaux quelconques, ou devant qui que ce puisse être; de faire, d'avoir et de se servir d'un sceau commun qu'ils pourront à volonté détruire, refaire ou changer; qu'ils seront, et de fait, sont investis par cet acte de tous pouvoirs, priviléges et avantages qui sont ou peuvent être nécessaires à la mise à exécution de l'objet et intention du présent acte, ainsi qu'il est prévu par les clauses suivantes. Et que ladite compagnie a tout pouvoir et autorité de tracer, construire et achever un chemin de fer d'après le mode de construction qu'elle jugera convenable d'adopter, à commencer de la ligne de démarcation entre cet état et celui de Massachusetts, au point où devra venir se terminer le chemin de fer de Boston, maintenant en cours de construction par la compagnie du chemin de fer de Boston à Providence, et partant de Boston (Massachusetts) pour suivre la direction de l'état de Rhode-Island; et du susdit point à travers l'état de Rhode-Island jusqu'à un point sur les bords de la mer, dans la ville

Digitized by Google

même de Providence, que la compagnie jugera le plus avantageux dans ses intérêts, et avec tels embranchemens vers les eaux de la baie de Narragansett, ou sur tels villages, ou telles usines ou manufactures qu'il conviendra à la compagnie, pourvu toutefois que ces mêmes prérogatives ne contreviennent pas aux droits déjà concédés à toute autre compagnie. Que ladite compagnie est autorisée à ouvrir sa route sur une largeur qui ne dépassera pas 11 mètres; et qu'elle pourra prendre autant de terrain qu'il lui en sera nécessaire pour l'ouverture des tranchées nécessitées par le tracé, ou pour obtenir des matériaux tels que pierres, gravier, sable ou terres, requis par la construction de la route, ainsi que pour l'établissement de quais, formes, bassins, docks, magasins, dépôts, etc.; pourvu que toute personne, compagnie ou corporation soit indemnisée d'après les clauses ci-dessus prévues pour la prise desdites terres ou des matériaux pour l'objet ci-dessus spécifié.

Article II. Que le fonds capital de ladite compagnie sera de 815,000 francs, avec privilége de l'augmenter jusqu'à concurrence de 2 millions 650,000 francs, par l'émission de nouvelles actions. L'administration et la direction des affaires de la compagnie seront confiées à une commission de directeurs, tous actionnaires, et choisis parmi les membres de la compagnie, de la manière prescrite ci-après. Ceux-ci serviront pendant un an, et jusqu'à ce que d'autres membres soient dûment élus et qualifiés pour prendre leur place comme directeurs; une majorité d'entre eux pourra toujours faire les affaires de la compagnie. Ils choisiront leur président dans leur sein: celui-ci sera à la fois président de la compagnie. Les directeurs auront le pouvoir de nommer un trésorier, les ingénieurs, inspecteurs, officiers, agens ou employés nécessaires aux travaux de la compagnie; le trésorier sera tenu de donner un cautionnement, avec des sécurités à la satisfaction des directeurs, pour une somme qui ne pourra être moindre de 116,000 francs, comme garantie de sa bonne foi dans l'exécution des affaires qui lui seront confiées.

Article III. Que le président et les directeurs élus ont pouvoir et

Digitized by Google

autorité, par eux-mêmes ou par leurs agens, d'exercer tous les pouvoirs accordés à la compagnie, pour fixer le tracé final du chemin, pour sa construction et son entier achèvement, pour le transport des voyageurs et des marchandises, ainsi que tout autre pouvoir et autorité pour administrer les affaires de la compagnie, non prévus jusqu'ici, et qui pourraient être rendus nécessaires par l'exigence de toutes les clauses de ladite concession. D'acquérir et de conserver comme propriété les terres, matériaux, machines et autres objets, au nom et pour l'usage de ladite compagnie, pour le transport des voyageurs et des marchandises sur ladite route. De répartir également tels appels de fonds, de temps à autre, sur toutes les actions de ladite compagnie qu'ils jugeront convenable et nécessaire, et d'en ordonner le payement entre les mains du trésorier de la compagnie; ledit trésorier devra donner avis de ces appels; et dans le cas où un actionnaire négligerait de payer sa cotisation dans le délai de 30 jours après cette notification, les directeurs pourront ordonner au trésorier d'offrir en vente publique, et au plus offrant, les actions des personnes qui auraient ainsi négligé de répondre audit appel. Un transfert légal sera délivré aux nouveaux acquéreurs; l'actionnaire délinquant aura droit au surplus de la vente, après le remboursement de la somme due comme cotisation par le susdit actionnaire, y compris l'intérêt et les frais de vente; *pourvu toutefois* qu'aucun appel de fonds ne soit fait sur les actions de la compagnie pour une plus forte somme, en totalité, que 100 dollars (530 francs), prix ordinaire des actions à leur émission au pair.

Article iv. Que ladite compagnie aura le pouvoir de faire, ordonner et émettre telles ordonnances, règlemens ou ordres, pour la bonne administration de sa propriété et ses affaires, qu'elle jugera utiles et nécessaires à l'accomplissement de son but, et pour l'exécution des clauses dudit acte, ainsi que pour bien diriger, régler et assurer les intérêts de la compagnie, pourvu que cela ne contrarie en rien les lois de l'état.

Digitized by Google

ARTICLE V. Qu'un droit de perception ou tarif pour le transport des voyageurs ou des marchandises de toute nature est et demeure accordé et établi à l'unique profit de la compagnie; ce tarif devra être réglé de temps à autre par les directeurs, et soumis à la révision de l'administration municipale de la ville de Providence. Le transport des voyageurs et des marchandises, la construction particulière des roues, ainsi que la forme des chariots et voitures, le poids des charges, et en général tout ce qui peut avoir rapport à l'usage de la route, devront être déterminés par les règlemens ou ordonnances émis de temps à autre par les directeurs.

ARTICLE VI. Que les directeurs de ladite compagnie sont autorisés à établir des bureaux de perception; construire des quais, docks, bassins, dépôts, etc.; qu'ils pourront élever des barrières, nommer des agens pour la perception du péage, et prélever et recevoir un péage sur leur route et dépendances quand celle-ci sera terminée, ainsi que sur telle portion de la route, qui de temps à autre pourra être livrée à la circulation.

ARTICLE VII. Que quand ladite compagnie aura fixé le tracé final de la route, ou d'une de ses portions, elle pourra en faire son rapport à la cour des *plaids communs* (tribunal de première instance), qui devra tenir sa plus prochaine session dans le comté où doit passer le tracé de la route; la compagnie étant tenue de présenter un plan détaillé du tracé adopté, et les noms des propriétaires des terres sur lesquelles il doit passer, autant du moins que ceux-ci peuvent être connus. Lesdits rapport et plan seront enregistrés par le greffier de la cour, et avis ou notification aussitôt donné au propriétaire ou propriétaires des terres, s'ils sont connus, dans les formes voulues par la cour, et cela aux frais de la compagnie. Ladite cour nommera immédiatement d'office trois propriétaires sages, éclairés et désintéressés, et pris dans le comté (les places vacantes, s'il en survenait, devront être aussitôt remplacées par la cour), pour faire

Digitized by Google

l'expertise des dommages soufferts par le propriétaire ou les propriétaires désignés dans le susdit rapport, pourvu toutefois que la construction du chemin, dépendances ou accessoires, soit sur lesdits terrains.

Les commissaires chargés de cette expertise devront, avant de remplir leurs fonctions, prêter serment de les exécuter avec impartialité et fidélité; ils devront aussi donner avis aux personnes intéressées, dans les formes voulues par la cour, de faire enregistrer leurs réclamations dans un délai de 30 jours à partir de la date de la notification, s'ils n'en avaient pas fait l'abandon à ladite compagnie auparavant, soit directement, soit par l'entremise de l'un desdits commissaires.

A l'expiration du terme fixé pour l'enregistrement desdites réclamations pour indemnité de dommages soufferts, les commissaires ou une majorité d'entre eux, ayant donné préalablement avis à toutes parties intéressées du jour où l'examen de telle localité devra se faire par la voie de trois publications successives au moins, insérées dans un ou plusieurs journaux de la ville de Providence, se rendront sur les lieux ainsi désignés; et, après avoir entendu les parties intéressées, ils estimeront les dommages qu'ils jugeront avoir été occasionés par la prise desdits terrains, déduction faite d'ailleurs des bénéfices et avantages que les commissaires jugeront être acquis auxdits intéressés réclamans, par la construction du chemin de fer, de ses dépendances ou accessoires. Lesdits commissaires devront, aussitôt que possible, rendre compte de leur expertise au tribunal de première instance; alors le tribunal ordonnera aussitôt la publication dudit rapport, ou au moins de sa substance dans un ou plusieurs journaux de la ville de Providence, pendant trois semaines successives, et cela aux frais de la compagnie. Si la compagnie ou un de ses réclamans n'est pas satisfait de l'estimation présentée par les commissaires, la partie non satisfaite pourra en appeler à la prochaine session du tribunal, après

Digitized by Google

connaissance reçue et promulgation dudit rapport, pour en obtenir un juri, qui déterminera en dernier ressort le montant des dommages qui devront être payés, et qui forment le sujet de cette réclamation. Les membres dudit juri seront choisis et constitués d'après les formes usitées pour tout autre cas. Si la partie réclamante, ayant demandé l'intervention d'un juri, n'en obtient pas une augmentation d'évaluation pour les dommages, elle pourra être rendue responsable pour tous les frais légaux qui pourraient résulter d'une telle intervention. Le tribunal aura droit alors de rendre jugement pour les frais et dépens contre le demandeur. Si c'est la compagnie qui demande l'intervention d'un juri, elle sera, de même, dans le cas où elle succomberait dans ses prétentions, condamnée aux frais et dépens, pour lesquels le tribunal pourra rendre jugement contre ladite compagnie. Et si avant les 90 jours qui suivent la prise de possession, par ladite compagnie, des terrains nécessaires et le commencement d'exécution des travaux, les indemnités ainsi évaluées n'ont pas été payées, les propriétaires des terrains sur lesquels ces travaux auront été commencés pourront intenter une action en recouvrement contre ladite compagnie, devant tout tribunal compétent. Mais quand le rapport desdits commissaires aura été accepté et enregistré, et qu'on n'y aura point fait appel dans la forme susdite, ou quand le jugement d'un juri sera rendu et enregistré, il n'y aura plus lieu à de nouvelles poursuites contre ladite compagnie pour indemnité réclamée pour les mêmes ayant-cause pour les mêmes faits. Les commissaires auront droit à un salaire qui n'excédera pas 3 dollars, 15 francs 90 centimes par jour, pendant la durée de leurs services.

Article VIII. Que lorsque les terres, biens ou propriétés d'une femme mariée, enfant, ou personne *non compos mentis*, seront requis pour l'usage de ladite compagnie, le mari de cette femme, ou le gardien de cet enfant ou de cette personne *non compos mentis*, pourra faire l'abandon des indemnités auxquelles ils

Digitized by Google

auraient droit, en vertu de l'article ci-dessus prévu pour les expropriations, comme s'ils disposaient de leur propre terre, biens ou propriété.

Article IX. Que toute personne qui de propos délibéré, malicieusement ou méchamment, et contrairement à la loi, obstruera le libre passage des voitures sur le chemin de fer, ou sera cause d'une manière quelconque de quelques dommages à la route, ou à quelques-unes de ses parties, ou à quelques choses lui appartenant, aux machines ou matériaux qui doivent être employés dans sa construction, ou destinés à l'usage dudit chemin; cette personne, lui ou elle, ces personnes ou leurs complices assistant, aidant ou provoquant une telle contravention à la loi, seront condamnées à payer trois fois le montant des dégâts qui pourront être prouvés devant un juge de paix, tribunal ou juri, par devant lesquels les mêmes délinquans pourront être traduits, pour être poursuivis en recouvrement par-devant tout juge de paix ou tout tribunal compétent, par le trésorier de la compagnie, ou tout autre agent qu'elle pourra nommer à cet effet; un acte d'accusation pourra être dressé contre lesdits délinquans par le *grand juri* du comté, dans la juridiction duquel un tel délit aura été commis, pour toutes offenses contraires aux clauses ci-dessus. Et sur la conviction prouvée devant la cour des sessions générales de la paix (tribunal jugeant en matière civile avec l'assistance d'un juri), siégeant dans ledit comté, il sera payé une amende dont le *maximum* sera de 100 dollars, 530 francs; et le *minimum* 30 dollars, 159 francs (somme qui entrera dans les revenus de l'état), ou le délinquant pourra être mis en prison pour un terme d'un an au plus, et cela au choix du tribunal devant lequel la cause sera portée.

Article X. Que si le tracé du chemin de fer traverse une route particulière, la compagnie sera tenue de construire son chemin de manière à ne pas interrompre l'usage facile et sûr de ladite route;

Digitized by Google

et dans le cas où le chemin de fer ne serait pas construit de cette manière, la partie lésée aura droit d'intenter une action sur ce fait devant tout tribunal compétent pour juger en pareilles matières, et recevra des dommages équivalens. Si le chemin de fer traverse un canal, une rivière, une route à barrière (*turnpike*) ou route publique, il devra être construit, sous la direction de la législature, de manière à ne pas nuire à l'usage sûr et facile du canal, de la rivière, de la route à barrière ou route publique. A cet effet, la compagnie pourra à son gré élever ou abaisser le niveau de la route à barrière ou route publique, de manière à ce que son chemin puisse passer au dessus ou au dessous. Dans le cas où le niveau de la route à barrière ou route publique aurait été altéré sans donner satisfaction à ses propriétaires, ou au conseil municipal de la ville, ou au gouvernement de la ville de Providence, dans la juridiction desquels cette route pourrait se trouver; lesdits propriétaires, ou conseil de ville, ou gouvernement de la ville de Providence, pourront exiger par écrit la modification requise. Et sur le refus de la compagnie d'accéder à cette demande, lesdits propriétaires ou tout autre ayant-cause devront faire enregistrer le sujet de leurs plaintes près de la cour des sessions générales de la paix pour ledit comté où la route passerait, et sur la décision de la cour que les changemens sont justes et nécessaires, elle en décrétera l'exécution, et à cet effet rendra jugement. Dans le cas où la compagnie viendrait à négliger de se conformer au jugement rendu dans le temps fixé par ladite cour, alors les propriétaires ou ayant-cause pourront les faire exécuter à leurs frais et intenter procès jusqu'à jugement définitif, et exécution devant tout tribunal compétent pour le recouvrement des frais et dommages, débours, labeur et services occasionés par lesdits changemens avec les frais de poursuite.

Article xi. Que dans toute procédure de droit légal ou d'équité, dans laquelle la compagnie serait partie, ce sera suffisante

Digitized by Google

notification donnée, que de laisser copie attestée du mandement, citation ou autre exploit à l'un des directeurs de la compagnie résidant dans l'état, ou au trésorier ou agent comptable de la compagnie, ou au bureau ordinaire de leur administration dans l'état. Tout acte de saisie, qui sera donné contre ladite compagnie, pourra être prélevé sur toute espèce de propriété de la compagnie, ou de telle manière que pourra le prescrire par la suite l'assemblée générale, pour la notification de l'exploit ou de l'acte de saisie contre ladite compagnie.

Article xii. Que l'assemblée annuelle des membres de la compagnie aura lieu à tel lieu et en tel temps désignés par les directeurs; qu'à cette assemblée une commission d'au moins trois directeurs sera choisie par élection. Pour être membre de la compagnie, il faudra être actionnaire ou propriétaire d'une action; on aura droit de voter en raison du nombre de ses actions. En cas d'absence, on pourra voter par procuration, au moyen d'un mandat écrit; jusqu'à la première assemblée annuelle, MM. *Moses Brown*, *Ives*, *Charles H. Russel*, *Charles Potter* et *William W. Woolsey*, sont directeurs de ladite compagnie, avec pouvoir de nommer aux places vacantes qui pourraient survenir dans leurs rangs, et de fixer le lieu et le jour pour la convocation de la prochaine assemblée, par une notification à l'avance de dix jours dans un ou plusieurs journaux de l'état.

Article xiii. Qu'un des directeurs au moins sera habitant de l'état.

Article xiv. Que lorsqu'il sera jugé nécessaire d'établir une communication à travers la rivière de Providence, pour rattacher le chemin de fer de Providence au chemin de fer projeté de New-York, le pont viaduc sera construit aux frais communs des deux compagnies, et son exécution commencée lorsque les deux chemins de fer étant terminés, le comité des directeurs de l'une ou l'autre des compagnies l'exigera. Ce pont viaduc sera construit sous la direction et inspection de la législature de l'état, de manière à ne pas gêner la navigation de la rivière Providence.

Digitized by Google

Le présent acte a été passé par la chambre des représentans de l'état de Rhode-Island, le 10 mai 1834.

Et sanctionné le même jour par le sénat.

Note B'.

Embranchement de la route principale de Boston à Providence sur Dedham.

La législature de l'état de Massachussetts a passé un acte par lequel la compagnie du chemin de fer de Boston à Providence a droit de former un embranchement sur le village de *Dedham*. Dans cet acte, il est d'abord question du tracé de l'embranchement projeté; ensuite il est prévu qu'avant d'en commencer l'exécution, la compagnie devra obtenir le consentement des autorités de la petite ville de *Dedham*, ainsi que celui de tous les propriétaires des terrains sur lesquels cet embranchement passerait; ou bien de leurs gardiens, si quelques-uns des propriétaires étaient dans ce cas. Il est aussi pourvu au cas d'indemnités pour les propriétaires des terres, dépossédés d'après les mêmes clauses que dans l'acte précédent.

Un article spécial enjoint à la compagnie l'obligation de construire et d'entretenir constamment en bon état une palissade ou clôture le long de leur route; et dans le cas où, par suite d'oubli ou négligence de satisfaire à cette clause particulière, il surviendrait des dégâts ou dommages aux propriétés environnantes, ladite compagnie pourrait être poursuivie devant tout tribunal compétent pour obtenir l'indemnité desdits dommages.

Un autre article concède les mêmes droits et priviléges à la compagnie, tant sur cet embranchement que sur la ligne principale; et conserve en même temps à l'état les mêmes droits qu'il exerce sur le premier chemin.

Digitized by Google

Enfin, dans un dernier article, il est prévu que dans le cas où la compagnie n'achèverait pas ledit embranchement, dans le délai de deux ans, à partir de sa date, ledit acte deviendra nul, autrement il conservera force aussi long-temps que l'acte d'incorporation de la compagnie du chemin de fer de Boston à Providence.

Cet acte a été approuvé en mai 1834.

Note B″.

Les actes de concessions accordés par la législature des états de Rhode-Island et de Connecticut, pour la construction du chemin de fer de Providence à Stonington, sont à perpétuité sans aucunes réserves ou pouvoirs pour les états; ces actes garantissent le monopole à la compagnie qui doit se charger de l'exécution de ce chemin, pour une période de trente ans, à dater du jour où la route sera livrée au public.

Les autres clauses de ces actes sont en tout semblables, sous tous leurs rapports, à celles que renferme l'acte législatif précédemment reproduit en entier, et accordé par l'état de Rhode-Island.

Note C.

Portion de route de Jamaïca à Brooklyn.

L'acte de concession de ce chemin oblige les concessionnaires à acheter en son entier la route à barrière qui existe entre Jamaïca et Brooklyn, et dont l'objet serait en partie détruit par l'établissement du chemin de fer. Cette route à barrière (*turnpike*) a été évaluée à 250,000 francs.

La concession est de 50 ans.

Il est facultatif, pour la compagnie, de construire un chemin à simple ou à double voie. Le choix du tracé sur l'un ou l'autre côté, de la colline qui règne dans toute la longueur de l'île, reste à la.

Digitized by Google

disposition des concessionnaires. La compagnie a aussi le pouvoir de construire des embranchemens de sa route principale sur Rockaway, petit village sur les bords de l'Atlantique, et où on se rend pendant la belle saison pour prendre des bains de mer, ainsi que sur Flatbush et Flushing, où se trouve un groupe assez considérable de villas, habitées par les habitans de New-York pendant l'été.

La compagnie est obligée de terminer ce chemin dans l'espace de 5 ans, à partir du commencement des travaux.

Les actionnaires sont tenus de payer 25 francs par action en souscrivant.

Les directeurs doivent être au nombre de treize membres, et former une commission chargée de la gestion générale des affaires de la compagnie, etc.

Les autres clauses de cet acte de concession ne varient en rien de celles déjà reproduites précédemment.

Note D.

Nous reproduirons dans cette note l'historique des difficultés législatives qui ont été soulevées au sujet de la concurrence qui s'est établie entre la compagnie du chemin de fer d'Amboy à Camden et la compagnie du New-Jersey, pour le monopole du transport des voyageurs à travers l'état de New-Jersey, entre New-York et Philadelphie. A cet effet, nous remonterons à l'origine de la route à barrière qui fut ouverte entre New-Brunswick et Trenton, par suite d'un acte législatif de l'état de New-Jersey, passé le 14 novembre 1804.

Cet acte autorisait la compagnie concessionnaire à ouvrir une route à barrière (*turnpike*), sur une largeur de 20 mètres; et à recevoir des souscriptions jusqu'à la concurrence de la somme d'un million de francs, représentée par 2,000 actions de 500 francs chacune; à élire des commissaires chargés de fixer le tracé de la route, et de prendre possession des terrains nécessaires, moyennant le payement d'une in-

Digitized by Google

demnité aux propriétaires, fixée par un juri; la compagnie devant, par ce moyen, obtenir les mêmes droits de propriété que les propriétaires eux-mêmes.

Dans le cahier des charges il était établi que les voitures et les troupeaux payeraient par mille et en raison de la distance parcourue; et que l'état pourrait, à l'expiration de 50 ans après l'achèvement de ladite route, en devenir acquéreur moyennant le remboursement à la compagnie de tous les frais de construction et entretien, et de plus 12 pour 100 d'intérêt sur le premier capital.

La route à barrière, entre New-Brunswick et Trenton, a été construite conformément aux clauses de cet acte.

La compagnie du chemin de fer d'Amboy à Camden obtint l'acte législatif qui l'incorporait en 1830; il était prévu, dans l'article 24 de cet acte, que si l'état venait à autoriser la construction d'un chemin de fer pour le transport des voyageurs à travers l'état, entre New-York et Philadelphie, qui se terminât à au moins 3 milles des deux points extrêmes du chemin concédé, la compagnie aurait droit à la remise de certains droits prélevés par l'état.

Cette même compagnie obtint de la législature un acte additionnel, dans lequel il est dit, article 2 : « Que l'état s'engage à ne pas permettre la construction d'aucuns chemins de fer à travers l'état, entre les rivières Rariton et Delaware, dont le tracé passerait à une distance moindre de 5 milles du canal concédé à la même compagnie par un acte spécial; réservant toutefois à toutes personnes ou compagnies déjà incoporées, les droits légaux déjà acquis par suite de leur charte, pourvu qu'ils ne soient pas contradictoires aux présentes clauses. »

Dans un autre acte, obtenu par la compagnie du chemin de fer et de transport d'Amboy à Camden, il est prévu, dans l'article 7, qu'aucune autre compagnie ne pourra construire un chemin de fer pour le transport des voyageurs à travers l'état du New-Jersey, à une distance moindre de 3 milles du terrain occupé par ladite compagnie, avec néanmoins une ou deux exceptions, mais de peu d'importance

Digitized by Google

dans l'objet principal, qui est le monopole de transport concédé à ladite compagnie.

Un article additionnel à l'acte de concession, qui incorpore dans une même et seule compagnie, la compagnie pour le canal du Raritan à la Delaware, et celle du chemin de fer et de transport d'Amboy à Camden, passé le 2 mars 1832, déclare, article 2, « que dans aucun temps, pendant la durée de la charte de ladite compagnie, on ne pourra construire à travers l'état, sans l'assentiment des deux compagnies réunies du canal et du chemin de fer d'Amboy à Camden, un chemin de fer destiné à l'usage ou au transport des voyageurs ou des marchandises entre New-York et Philadelphie, ou de créer d'aucune manière une concurrence avec ledit chemin autorisé par le présent acte additionnel, pourvu que par-là il ne soit pas entendu défendre la construction d'un chemin de fer des bords de Hudson à New-Brunswick sur le Rariton, ou celle de tout autre chemin latéral qui ne formerait pas concurrence avec ledit chemin ci-dessus précité.

Par suite des différentes clauses ci-dessus relatées, la question suivante s'est soulevée : savoir si la compagnie du chemin à barrière, première constituée, n'a pas, par sa charte, tous les droits acquis pour adapter son chemin au transport des voyageurs et des marchandises par le moyen de la force animale ou mécanique sur des rainures, sans qu'aucun des actes ultérieurs, qui évidemment ont pour objet de concéder le monopole du transport à la compagnie du chemin de fer, puisse en aucune manière affecter ce droit.

L'opinion d'un célèbre jurisconsulte, le juge James Kent, sur cette question du monopole, est que la compagnie du chemin à barrière peut, d'après l'acte de concession qui lui a été accordé en 1804, établir un chemin de fer sur sa route, et s'en servir pour le transport des voyageurs et des marchandises, pourvu toutefois que ladite route présente une surface uniformément dure et unie, et qu'elle soit accessible, sur tout son développement, aux voitures ordinaires.

Quant à l'usage simultané des voitures ordinaires et des machines

Digitized by Google

locomotives sur une seule et même route, ce serait l'objet d'une question à décider ultérieurement, et qui ne peut avoir rien de commun avec la question de droit (1).

L'honorable juge, dans les différentes raisons qu'il donne pour appuyer son opinion, insiste surtout avec beaucoup de raison, il nous semble, sur ce qu'un chemin de fer ne peut pas être regardé comme une invention à laquelle un individu ou une compagnie peut avoir un droit exclusif; son application doit être libre, et doit pouvoir être établi sur la propriété d'un individu quelconque, ou sur le terrain où il a acquis le droit de se servir d'une route ordinaire; qu'une route à barrière ne veut pas dire autre chose qu'une route faite artificiellement et bien exécutée, et avec de bons matériaux, et sur laquelle les concessionnaires ou propriétaires ont le droit de prélever un péage pour son usage, et sur laquelle par conséquent ils ont établi des barres ou barrières pour en empêcher le libre passage, si ce n'est aux conditions imposées pour cet objet

Note D'.

En 1831, époque à laquelle les deux compagnies du chemin de fer et du canal obtinrent de la législature un nouvel acte qui opérait leur fusion en une seule, on abandonna à l'état mille actions pour le droit qu'il s'était réservé de souscrire pour 2,500 actions, à raison de 500 francs chacune, sous la condition que ces mêmes actions reviendraient à la compagnie dans le cas où l'on construirait un chemin de fer à travers la péninsule de New-Jersey, entre New-York et Philadelphie; et par le même acte, la concession du canal fut réduite à une période

(1) Cette question a reçu aujourd'hui sa solution pratique sur le chemin de fer de Harlem, qui traverse une partie de la ville même de New-York.

Digitized by Google

de 50 ans. C'est sous ces conditions que les compagnies réunies ont exécuté leurs travaux; mille actions furent abandonnées à l'état, sous l'expresse condition de conserver le monopole du transport sur cette ligne, et 150 mille francs devaient être payés annuellement à l'état sur les revenus du péage.

NOTE E.

Loi sur la concession du chemin de fer de New-Brunswick à New-York.

Les cinq premiers articles de cette loi ont rapport:

1° Au nom sous lequel la compagnie doit être connue;

2° Au montant du capital souscrit que doit représenter la compagnie pour pouvoir commencer ses opérations : ce capital était fixé à 4 millions au moins, avec faculté de le doubler au besoin; et les actions étaient de 265 francs (50 dollars);

3° Aux noms des commissaires autorisés à recevoir les souscriptions; et la désignation des lieux où on pourra souscrire;

4° Au nombre des directeurs, et à leur mode d'élection;

5° Enfin, au pouvoir accordé aux directeurs, de demander le versement de 10 p. 100 sur chaque action, de nommer leur président, des ingénieurs, un trésorier, un secrétaire, etc., etc.

L'article 6 autorise les études d'un avant-projet : le tracé final, la construction, et la réparation du chemin sur une largeur de 20 mètres au plus, et avec autant de voies qu'il sera jugé convenable, à partir d'un point dans la ville de New-Brunswick, convenu entre les concessionnaires et les autorités municipales; le tracé de la route devant prendre pour direction les villages de Rahway, Wood-Bridge, passer à un demi-mille au plus (800 mètres) du marché d'Elizabethtown, suivre le terrain le plus favorable sur Newark, et delà passer près ou au sud des ponts sur la Hackensack et la Passaic; traverser alors la colline de

Digitized by Google

Bergen, au sud de la route existante une route à barrière (*turnpike*), pour déboucher sur le Hudson, vis-à-vis de New-York, à un point qui ne sera pas éloigné de moins de 15 mètres de la laisse de la haute mer.

Le même article autorise en outre la compagnie à construire un embranchement sur l'un des points où sont établis des bacs, vis-à-vis de New-York; celui-ci devant se rattacher à la ligne principale, au moins à 90 mètres de la rivière Hackensack, dans le cas où elle la traverserait à environ 90 mètres du pont existant; dans le cas contraire, cet embranchement devra faire sa jonction au point le plus favorable à l'ouest de la rivière, pour que les bacs puissent maintenir une communication aussi facile avec Newark. Dans le cas où la compagnie n'exécuterait pas cet embranchement, dans le même temps que la ligne principale de Newark au Hudson, le propriétaire du bac pourra l'exécuter à ses frais et aux mêmes conditions qui sont imposées à la compagnie.

La compagnie est, de plus, autorisée à faire passer sa route sur les terres qu'elle jugera convenables, et à prendre possession des terrains nécessaires à cet effet; dans le cas où les propriétaires des terres et la compagnie ne pourraient arriver à un arrangement à l'amiable, l'une des parties peut, aux frais de la compagnie, en référer à un des juges de la cour suprême, et obtenir que trois commissaires, choisis dans le comté même où se trouvent lesdites terres, soient nommés comme arbitres des dommages soufferts par le propriétaire, par suite de la présence du chemin, ainsi qu'en raison des clôtures enlevées et à refaire : si le propriétaire n'est pas satisfait de cette estimation, il peut en appeler au tribunal de première instance, et faire estimer de nouveau les dommages par un juri; mais il ne peut obtenir de dépens que dans le cas où il lui serait alloué plus que par la première estimation.

L'article 7 donne pouvoir à la compagnie de construire des ponts, des ponts à bascule, des embranchemens, etc.; de prendre des ma-

Digitized by Google

tériaux pour leur construction le long de leur ligne, mais les soumet à une évaluation déterminée, comme dans le cas des terres.

L'article 8 autorise la compagnie à régler le temps et le mode du transport des marchandises et des voyageurs, la forme et l'espèce des chariots, le tarif de péage et son mode de perception, qui, toutefois, ne devra pas dépasser les prix suivans : 1° pour les voitures à vide, ne pesant pas plus de mille kilo, 0f 613 par kilomètre; 2° pour les voitures pesant plus de mille kilo, et moins de deux, 0f 1311; 3° au-dessus de trois mille kilo, 0f 2673, et 0f 1988 par mille kilo au plus de marchandises; et 0f 994 par voyageur, par kilomètre; pourvu, néanmoins, que toute voiture d'un fermier de l'état de New-Jersey, chargé de ses propres produits, et ne pesant pas plus de mille kilo, et les produits la moitié de ce poids, ne soit pas plus imposée que les voitures vides. La compagnie a aussi la faculté de construire des embranchemens sur les points de la Passaic, où sont établis des bacs, qui ne se trouvent pas au nord du village de Belleville, et sur un point quelconque de l'arrondissement de Newark.

L'article 9 oblige la compagnie à commencer ses travaux près de Jersey-Cité et de New-Brunswick, dans le délai de deux ans, et à avoir complété sa route en cinq ans, sous peine d'annulation de l'acte de concession.

L'article 10 autorise la compagnie à acheter les droits et priviléges de toute compagnie de routes ou ponts, existant sur sa direction. Il conserve pour l'état, ou les propriétaires de la route de Newark, le droit, dans un délai de deux ans, à courir de l'ouverture des livres de souscriptions, soit de prendre un nombre équivalent d'actions, au prix courant, lors de la signature du contrat de rétrocession, soit de céder le même nombre d'actions à la compagnie, au taux fixé par le chancelier de l'état en cas de désaccord. Bien entendu, néanmoins, que la route existant de Newark, ainsi que les ponts sur le Raritan, la Passaic et la Hackensack, resteront libres pour le public et sans aucune entrave.

Digitized by Google

L'article 11 donne le pouvoir à la compagnie de construire des écluses d'asséchement et des digues, pour préserver des inondations les marais salans, à travers lesquels passe la route.

L'article 12 donne le droit à la compagnie de faire passer le chemin à travers les routes existantes ou sur les rivières, sans nuire, néanmoins, à leur utilité publique; dans le cas où la rivière traversée est navigable pour les bâtimens à voiles, la compagnie est tenue de conserver dans son pont viaduc un passage libre et mobile de 9 mètres d'ouverture au moins, d'y entretenir une lumière toute la nuit, et d'ouvrir le pont toutes les fois qu'il sera nécessaire, sous peine de 53 francs d'amende (10 dollars) pour chaque contravention.

L'article 13 autorise la compagnie à construire ou à acheter des voitures pour le transport de voyageurs, ainsi que des marchandises; mais elle ne pourra exiger plus de 0f.2673 par kilomètre pour chaque voyageur ou mille kilo de marchandises, ni plus de 6 fr. 62 c. pour le transport des voyageurs de New-York à New-Brunswick.

L'article 14 donne pouvoir à la compagnie de conserver des terrains aux deux extrémités de la route n'excédant pas 1 hectare 20 centiares à chaque point, et d'y élever des magasins, hangars, écuries, etc., et de construire sur les rivières de Hackensack et de la Passaic les ponts et les quais nécessaires à l'entière jouissance de tous les avantages réservés à la compagnie par cet acte.

L'article 15 prévoit le cas où on aurait avec malveillance causé quelques dommages à la route, aux établissemens ou aux machines de la compagnie, et condamne le délinquant à payer trois fois le montant des dégâts.

L'article 16 oblige les directeurs de la compagnie à présenter dans un rapport annuel l'état de leurs opérations, ainsi que de toutes les dépenses faites pour l'établissement de la route et son service; ledit rapport devant être approuvé par deux des directeurs au moins, et enregistré à la secrétairerie d'état; il en sera ainsi pendant la durée des travaux, après quoi il sera fait et enregistré un

Digitized by Google

état annuel des péages perçus et des dépenses de réparation et autres.

L'article 17 prévoit le cas où, après l'expiration de la chartre, l'état de New-Jersey désirerait devenir acquéreur de ce chemin; l'état devra à cet effet passer une loi pour rembourser à ladite compagnie toutes les dépenses de construction, comme aussi de tout établissement, dépendances ou parties de l'administration du chemin de fer, avec l'intérêt de ces sommes à raison de 18 p. 100 par an, ainsi que le montant de toutes les dépenses de réparation ou de perfectionnement apporté audit chemin, après déduction faite de tous les droits de perception imposés sur ladite route; à ces conditions, l'état pourra devenir propriétaire dudit chemin, de ses dépendances et de ses machines.

L'article 18 impose une taxe annuelle de $\frac{1}{4}$ p. 100 sur le capital payé, exempte la route de toute autre taxe; mais si la route venait à être continuée à travers l'état, il serait alors prélevé un droit de passage sur toute cette route, qui ne s'élèverait pas à plus de 0f.43 par chaque voyageur, et de 0f.65 sur chaque mille kilo de marchandises.

L'article 19 donne le pouvoir aux directeurs de convoquer des assemblées spéciales des actionnaires, pour toutes les affaires de la compagnie, quand ils le jugeront expédient.

L'article 20 exige que la compagnie construise des ponts ou des passages, toutes les fois que le chemin de fer traverse une route publique ou une ferme.

L'article 21 réserve le droit à l'état de New-Jersey de souscrire pour un quart du capital.

L'article 22 sanctionne ce projet de loi et le constitue acte public.

L'article 23 restreint l'emploi des fonds de la compagnie à l'usage spécifié dans cet acte.

Digitized by Google

Note F.

Passage d'un chemin de fer à travers une ville ; juridiction des autorités municipales.

Article spécial autorisant la construction du prolongement du chemin de fer de Trenton à travers la ville de Philadelphie.

1° La compagnie dudit chemin de fer est autorisée à prolonger son chemin de manière à entrer dans la ville même de Philadelphie, pour venir se terminer à une station dans Front Street, faisant partie de la division dite *Northern liberties*; à cet effet elle pourra passer par telle rue qu'elle jugera convenable, et occuper le terrain nécessaire à son usage, *pourvu* que dans toute rue, ainsi occupée, le chemin de fer ne soit qu'à une voie, que les rails soient établis de niveau avec le pavé des rues, et que ladite compagnie n'emploie pas de machines locomotives ou autre force mécanique à la vapeur comme moyen de traction sur la portion du chemin passant par lesdites rues; et que, dans aucuns cas, elle ne puisse marcher sur ledit chemin avec une vitesse plus grande que de 8 kilomètres, 2 lieues à l'heure, et que la longueur des convois n'excède pas celle d'un attelage ordinaire.

Nota. Un chemin de fer, sur son passage à travers une ville, est sujet à être taxé comme toute autre propriété immobilière comprise dans la juridiction d'une ville.

Note G.

Relative au chemin de fer de Baltimore à Washington.

Les deux premiers actes d'incorporation de cette compagnie, par la législature de l'état de Maryland, avaient fixé le *maximum* du prix du transport des voyageurs pour un trajet complet de 64 kilomètres

Digitized by Google

à 7 fr. 95 cent.; une nouvelle loi vient de le fixer à 13 fr. 25 cent., soumis aux révisions et réductions que l'expérience suggérera.

L'état souscrivit pour 2,650,000 francs du capital, sous la condition que 5,300,000 francs seront véritablement souscrits par des actionnaires, et que les 7,950,000 francs formeront un capital intégral pour l'objet ci-dessus désigné. Que la compagnie payera à l'état, comme profit net, un cinquième de ses recettes annuelles sur le transport des voyageurs, en sus de la proportion du dividende sur les actions dont il est propriétaire.

Les terrains ont été en grande partie cédés à la compagnie par leurs propriétaires, et dans les cas d'achat ont été soumis à une expertise à l'amiable; circonstance qui a réduit de beaucoup une des plus grandes dépenses dans l'exécution de pareilles entreprises en Europe.

Note H.

Acte de concession pour la construction du chemin de fer de Hartford, accordé par la législature de l'état de Connecticut.

L'article 1^er^ autorise la compagnie à construire un chemin de fer entre Hartford et le port de New-Haven; et, à cet effet, la compagnie a droit d'occuper, sur toute l'étendue du tracé de son chemin, une largeur de voie qui ne doit pas dépasser 5 mètres 50 centimètres; elle peut prendre, dans le voisinage de ce tracé, toutes les terres nécessaires à la construction du chemin projeté, en payant des indemnités aux propriétaires.

L'article 2 fixe le fonds capital à 2 millions et demi de francs, avec privilége de le doubler au besoin. Ce fonds est considéré comme propriété individuelle, et est susceptible d'être transféré en se conformant aux règlemens prescrits par la compagnie.

L'article 3 a rapport à l'ouverture des registres pour les souscriptions, et à la répartition des actions.

Digitized by Google

Les articles 4, 5 et 6 pourvoient à l'organisation de la compagnie, suivant les formes usitées et déjà détaillées dans les actes précédemment cités.

L'article 7 autorise les directeurs à établir les règlemens nécessaires pour l'administration des finances, propriétés, immeubles, matériel de la compagnie, transfert des actions, les devoirs et attributions des employés ou agens, le mode d'élection des directeurs, leurs assemblées, en un mot tout ce qui peut avoir rapport aux intérêts de la compagnie. La compagnie peut devenir propriétaire de tout immeuble jugé nécessaire à ses opérations, elle peut, par ses agens ou ayant-cause, entrer sur les terrains désignés par les directeurs, et approuvés par trois commissaires nommés par l'assemblée générale à cet effet, mais n'ayant aucuns intérêts dans l'entreprise, après avis dûment donnés aux propriétaires de ces terrains, et ayant entendu toute opposition portée audit tracé; elle pourra alors prendre possession desdits terrains, pourvu néanmoins que les indemnités convenues entre les parties soient payées dans un délai de soixante jours, à partir de la promulgation dudit arrangement, et qu'aucuns travaux n'aient été commencés jusqu'alors.

L'article 8 reconnaît le droit à toute personne ayant pouvoir d'abandonner ces indemnités à la compagnie.

L'article 9 autorise la compagnie à régler le temps et le mode de transport pour les marchandises et les voyageurs, à établir des bureaux de perceptions, etc.

L'article 10 permet le passage des cours d'eau ou des routes ordinaires, à la charge de rétablir leur usage respectif dans leur premier état, avant la construction du chemin.

L'article 11 *autorise la compagnie à régler elle-même de temps à autre le tarif de péage pour les voyageurs et pour les marchandises, suivant qu'elle le jugera convenable;* pourvu que ce tarif soit fixé tous les ans dans le mois de mars, et que publicité lui soit donnée immédiatement dans les journaux des deux villes de Hartford et New-Haven.

Digitized by Google

L'article 12 protége la propriété de la compagnie par une amende qui ne doit pas dépasser le double des dommages commis volontairement et à dessein.

L'article 13 donne le droit aux directeurs d'exiger le payement des actions souscrites suivant les règlemens prescrits par la compagnie.

L'article 14 dit que le fonds capital de la compagnie ne peut être taxé par l'état qu'après que les bénéfices auront assuré aux actionnaires un revenu de 5 pour 100 sur leur mise de fonds.

L'article 15 restreint l'exécution de l'entreprise, sous les conditions de voir annuler le présent acte. La législature conserve le droit d'autoriser la construction d'embranchemens avec ledit chemin, ou de permettre qu'il soit traversé.

L'article 16 oblige la compagnie à présenter un rapport annuel détaillé de toutes ses opérations.

Note I.

Acte de concession du chemin de fer projeté entre New-York et le lac Erie à travers les comtés méridionaux de l'état, accordé en 1832.

Il est décrété au nom du peuple de New-York, représenté par son sénat et son assemblée, que MM. ***** et leurs associés sont incorporés sous la dénomination et titre de *compagnie du chemin de fer de New-York au lac Erie*, avec pouvoir de construire un chemin de fer à simple, double ou triple voie, de la ville de New-York au lac Erie; ce chemin aura son point de départ à la ville même de New-York, ou à tout autre point dans ses environs jugé plus convenable; il devra traverser les comtés méridionaux de l'état et passer par Owego, comté de Tioga, pour venir se terminer sur les bords du lac Erie, au point le plus favorable entre le creek Cattaraugus et la ligne de démarcation de l'état de Pennsylvanie.

Ladite compagnie aura pouvoir de recevoir, prendre et transporter

Digitized by Google

des marchandises et des voyageurs sur son chemin, soit par la force animale, mécanique ou toute autre combinaison de ces deux moyens, pendant le terme de 50 ans, à dater de l'homologation de la présente concession.

Article II. La compagnie s'engage à commencer ses travaux dans le délai de 4 années, à partir de la date de la présente concession, à dépenser au moins 1 million de francs dans la première année de ses opérations; à avoir entièrement achevé et livré à la circulation un quart de toute la longueur de ce chemin dans un délai de 10 années; la moitié de toute la route dans un délai de 15 ans, et enfin la route entière dans un délai de 20 ans; faute par la compagnie d'avoir entièrement satisfait à l'une de ses clauses, elle encourra la déchéance de tous ses droits.

Article III. La compagnie est autorisée à élever son fonds capital jusqu'à la concurrence de 50 millions de francs, représentés par dix mille actions de la valeur de 500 francs chacune, considérées comme propriété personnelle, et susceptible par conséquent d'être transférées d'après les règlemens ordinaires.

Article IV. MM. **** sont constitués commissaires dûment chargés d'ouvrir des registres de souscription dans un délai de 6 mois à partir de ce jour, soit dans New-York, soit dans tout autre lieu par eux désigné, en en donnant connaissance par les journaux publics, au moins 20 jours à l'avance. Les susdits commissaires pourront charger quelques-uns d'entre eux, comme comité, de recevoir lesdites souscriptions. Aussitôt que celles-ci seront remplies, les commissaires seront tenus de convoquer une assemblée d'actionnaires dans un lieu désigné par eux pour cet objet, et pour y élire 17 directeurs. Cette élection pourra avoir lieu par un nombre quelconque d'actionnaires présens ou dûment représentés par leurs mandataires, chaque action donnant droit à une vote. Les susdits commissaires seront de fait vérificateurs de cette première élection de directeurs, et certifieront, par leurs signatures, la validité de l'élection; ils délivreront entre leurs

Digitized by Google

mains les livres de souscription, et ils fixeront aussitôt le lieu et l'époque de la plus prochaine réunion des directeurs.

Les susdits directeurs auront le pouvoir de nommer un ou des ingénieurs chargés de faire toutes les études que le tracé du chemin projeté pourrait exiger; ils détermineront le tracé final, l'approuveront et le certifieront de leurs signatures. Deux copies seront délivrées au bureau de l'enregistrement de New-York, et une au secrétariat de chaque comté traversé. La compagnie payera toutes les dépenses occasionées par le travail spécial du projet.

Article v. Dans le cas où, trois jours après l'ouverture des souscriptions, il serait souscrit une plus forte somme que 50 millions, les commissaires feront une répartition du surplus de la souscription parmi les actionnaires, et cela dans un délai de 60 jours; il suffira de neuf commissaires présens pour constituer un comité de répartition. Si, au contraire, 3 jours après l'ouverture des souscriptions, le montant requis n'était pas rempli, les commissaires pourront alors les rouvrir à d'autres époques, jusqu'au complément de la somme désignée par ledit acte.

Les souscripteurs seront tenus de verser immédiatement 25 francs par action de 500 francs souscrite.

Article vi. La compagnie est tenue d'achever entièrement une voie avant de commencer la seconde.

Article vii. Les directeurs éliront un président et un vice-président, immédiatement après leur élection annuelle. En cas de décès ou de démission du président, le vice-président sera appelé à présider jusqu'à la nouvelle élection annuelle; et dans le cas de décès ou de la résignation du président, vice-président, ou d'un des directeurs, le comité pourra nommer à la place vacante jusqu'à l'élection annuelle. Dans le cas d'absence du président ou du vice-président, le comité nommera un président *ad interim*, qui exercera tous les pouvoirs conférés par les règlemens de la compagnie.

Article viii. Dans le cas où il arriverait que l'élection des di-

Digitized by Google

recteurs n'aurait pas lieu au jour fixé par cet acte, la compagnie ne sera pas dissoute pour cela, mais une élection devra avoir lieu 60 jours après.

Article ix. La compagnie aura le droit d'acheter, de recevoir et de posséder autant d'immeubles qu'elle le jugera avantageux pour remplir l'objet garanti par cet acte; elle aura droit par ses agens, géomètres ou ingénieurs, de prendre possession, et de faire usage des terres ou propriétés qu'elle jugera indispensables à la construction de son chemin et de ses dépendances. Elle a droit aussi à recevoir, posséder et s'approprier telles donations de terrains ou immeubles qui lui seront faites pour ledit objet. Mais tous terrains ou immeubles non concédés, et sur lesquels le chemin devra passer, seront acquis des propriétaires, moyennant un prix convenu mutellement entre les parties; dans le cas, néanmoins, où le propriétaire des terrains et la compagnie ne pourraient pas s'entendre sur le prix de vente, et avant d'entrer sur lesdits terrains, la compagnie ou le propriétaire de ces terrains pourra en appeler par pétition au vice-chancelier de la cour de district dans lequel se trouvent lesdits terrains, et à cet effet il sera remis une description des terrains à estimer. Le vice-chancelier donnera une notification à la partie intéressée des temps et lieu où les parties devront être entendues, auxquels lieu et temps; sur suffisante preuve que ladite notification a été délivrée, le vice-chancelier ordonnera le mode de déterminer les dommages soufferts par les propriétaires par suite dudit chemin : à cet effet il nommera d'office trois commissaires compétens et désintéressés parmi les propriétaires du même district. Ceux-ci, à la réquisition du vice-chancelier, établiront l'expertise desdits dommages, et en présenteront un rapport par écrit au vice-chancelier, qui examinera ledit rapport et entendra les parties intéressées s'il est nécessaire; il aura droit de diminuer ou d'augmenter l'appréciation des dommages, s'il lui est prouvé que justice n'a point été rendue. Le rapport des commissaires priseurs devra contenir une

Digitized by Google

description très-détaillée des terrains ainsi évalués; ils recevront 15 francs par jour pour leurs services. Sur la preuve qui sera faite que dans les trente jours qui ont suivi le premier jugement, le montant des évaluations a été déposé dans une banque désignée à cet effet, et que les frais et dépens ont été acquittés, ledit chancelier rendra sa décision relatant la description des terres, l'estimation des dommages alloués, le mode de payement ordonné, et toutes circonstances nécessaires pour satisfaire entièrement à la présente clause dudit acte; et lorsque ledit jugement aura été enregistré au secrétariat du vice-chancelier, la compagnie du chemin de fer deviendra, de droit et de fait, propriétaire des terrains, et pourra immédiatement procéder à la prise de possession.

Article x. Dans le cas où une des parties intéressées dans les propriétés réclamées pour l'usage de la compagnie serait ou une femme mariée, un enfant, une personne privée de raison, ou une personne quelconque non résidente, et par conséquent ne pouvant pas ester en justice après la notification du chancelier; il sera nommé d'office à cet effet, par ledit chancelier, une personne compétente et désintéressée pour représenter devant lesdits commissaires priseurs les intérêts de ladite personne.

Article xi. La compagnie est autorisée à construire un chemin de fer à une, deux ou trois voies, sur une largeur déterminée, et suivant le tracé final approuvé par les directeurs. Elle réglera elle-même le temps et le mode de transport des marchandises et des voyageurs, et établira des bureaux de perception pour ses droits de péage ou pour tout autre objet rattaché au service de son entreprise.

Article xii. La compagnie ne pourra construire aucun embranchement de sa route sur aucun chemin de fer de l'état de Pennsylvanie ou de l'état de New-Jersey, ou sur aucun autre conduisant à un de ces états, sans avoir obtenu à cet effet le consentement de la législature de l'état de New-York, sous peine d'annuler, par ce fait même, les clauses et priviléges du présent acte.

Digitized by Google

ARTICLE XIII. La compagnie a droit de passage sur toute rivière ou route traversée par son tracé, à la condition expresse de remettre les travaux achevés sur les lieux, entièrement dans l'état où ils étaient avant ses opérations.

ARTICLE XIV. La compagnie fixera elle-même son droit de péage de temps à autre; elle pourra percevoir des droits sur chaque division de 16 kilomètres achevés.

ARTICLE XV. Dans le cas où, avec malveillance, on aurait causé ou fait faire quelques dommages à la route, aux établissemens ou aux machines de la compagnie; tout délinquant jugé coupable sera tenu de payer une amende, s'élevant à deux fois le montant des dommages que la compagnie pourra recouvrer aux frais et dépens du délinquant, comme dans le cas d'une action pour dette.

ARTICLE XVI. Les directeurs auront le droit d'exiger payement des souscriptions par portions, à intervalles et aux conditions qu'ils jugeront convenables, sous peine de perdre leurs actions ou toute somme déjà payée acompte; mais ils seront tenus toutefois d'en donner avis par les journaux de New-York, et dans chaque comté traversé par le chemin projeté trente jours à l'avance.

ARTICLE XVII. La compagnie pourra toujours se lier de société avec toute autre compagnie déjà reconnue par acte législatif, pour continuer son chemin dans la direction générale ci-dessus indiquée, à travers la partie méridionale de l'état.

ARTICLE XVIII. La compagnie est investie de tous les droits, et est soumise à toutes les restrictions reconnues par le titre 3 du chapitre 18 de la 1re partie des statuts revus de l'état qui n'ont point été annulés.

ARTICLE XIX. Les directeurs seront dans l'obligation de présenter un rapport annuel en détail de toutes leurs opérations, ainsi que de toutes leurs dépenses; ce rapport ou compte rendu devra être certifié par au moins deux membres; il sera enregistré à la secrétairerie d'état, et

Digitized by Google

il sera procédé ainsi chaque année. Quinze ans après l'achèvement du chemin de fer, on enregistrera un état des péages perçus et des dépenses de réparations et autres.

Article xx. La législature de l'état se réserve le droit de se substituer à la compagnie, dix ans après l'achèvement dudit chemin, et pendant les quinze années suivantes, à la charge de rembourser à ladite compagnie toutes ses dépenses de construction, de ses établissemens et dépendances, plus un intérêt de 14 pour 100 sur toutes ces sommes, indépendamment des frais d'entretien et de perfectionnement, déduction faite des droits perçus par l'état; au moyen de quoi il sera en possession dudit chemin.

Article xxi. La législature se réserve le droit de modifier, altérer, ou même d'annuler le présent acte.

Note J.

Acte de concession pour le chemin de fer projeté de New-York à Albany.

Le premier article de cet acte constitue la compagnie sous son titre légal, et l'autorise à construire un chemin de fer à simple, double et triple voie entre les cités de New-York et d'Albany, en partant de l'intérieur de la ville de New-York, passant par Harlaem, Winchester, Putnam, Dutchess, Columbia et Rensselaer, pour venir se terminer sur les bords du Hudson, vis-à-vis de la ville d'Albany. La compagnie est autorisée à prolonger son chemin jusque sur la ville de Troy, et de construire également divers embranchemens pour se rattacher aux chemins qui pourront être exécutés, soit par l'état de Massachussetts, soit par celui de Connecticut, vers les rives du Hudson. La concession est limitée à 50 ans, à dater de la promulgation du pré-

Digitized by Google

sent acte, et oblige la compagnie à construire tout son chemin sur le territoire de l'état de New-York.

L'article 2 fixe un délai de 3 ans, à dater de la promulgation de la présente concession pour commencer les travaux, sur lesquels la compagnie aura dû dépenser au moins 1 million; un délai de 10 ans pour l'entier achèvement du chemin, et pour qu'il soit livré à la circulation, sous peine d'annulation de la présente concession.

L'article 3 fixe le capital de la compagnie à la somme de 15 millions de francs divisés en actions de 500 francs chacune, considérées comme propriétés personnelles, et susceptibles d'être transférées suivant le mode que prescrira ladite compagnie.

L'article 4 pourvoit entièrement aux mêmes clauses que l'article correspondant de l'acte de concession précédent.

L'article 5, semblable à l'article 5 du même acte ci-dessus désigné.

L'article 6, semblable à l'article 7 »

L'article 7, semblable à l'article 8 »

L'article 8 est semblable au contenu de l'article 9 du même acte précité, quant aux clauses relatives à l'acquisition des terrains. Il autorise en outre la compagnie à faire ses propres règlemens pour l'administration de ses finances, biens, propriétés, le transfert des actions; enfin sur la responsabilité et devoirs de tous ses employés ou agens.

L'article 9 contient les mêmes prévisions que l'article 11 de l'acte précité.

L'article 10 est semblable à l'article 13 du même acte de concession.

L'article 11 conserve le droit aux propriétaires des terres ou fermes sur lesquelles la route devra passer, de traverser ledit chemin avec leurs employés, bestiaux, chevaux et voitures pour se rendre sur leurs champs respectifs; pourvu, toutefois, qu'il n'en résulte aucun dommage non justifiable à ladite route.

Digitized by Google

L'article 12 est semblable à l'article 14 de l'acte précité.
L'article 13 » à l'article 15 »
L'article 14 » à l'article 16 »
L'article 15 » à l'article 18 »
L'article 16 » à l'article 19 »
L'article 17 » à l'article 20 »

L'article 18 concède à la compagnie les mêmes pouvoirs, priviléges et autorité accordés par le présent acte, pour la construction des embranchemens sur les états respectifs de Connecticut et de Massachussetts; ces états, d'ailleurs, en ayant accordé l'autorisation.

L'article 19 est en tout semblable à l'article 19 de l'acte de concession du chemin de fer de New-York au lac Erie.

Note K.

Relative à la concession du chemin de fer de Harlaem.

Article I. La compagnie du chemin de fer de New-York à Harlaem est autorisée, en obtenant le consentement du maire et des autorités municipales de la ville de New-York, à prolonger son chemin à travers les limites incorporées de ladite ville, et se soumettant du reste aux règlemens de police prévus par ledit acte, ainsi qu'à ceux que le maire et le conseil municipal pourront adopter ou prescrire par la suite.

Article II. Le président et les directeurs de ladite compagnie sont autorisés à augmenter leur capital jusqu'à concurrence de la somme jugée nécessaire pour accomplir ledit objet, et d'émettre autant d'actions qu'ils jugeront convenable; pourvu, toutefois, que le capital n'excède pas 2 millions et demi de francs.

Article III. La compagnie ne pourra construire le prolongement de son chemin à travers l'intérieur de la ville, en ayant d'ailleurs

Digitized by Google

obtenu le consentement du maire et du conseil municipal, qu'après avoir entièrement achevé 6 kilomètres ½ de chemin hors ville.

ARTICLE IV. La force animale sera la puissance motrice sur la portion du chemin passant dans l'intérieur de la ville.

ARTICLE V. Les voitures de la compagnie seront pourvues de tous les moyens de sécurité possible pour les voyageurs, tant en avant qu'en arrière et au-dessus des roues, de manière à garantir contre tous les accidens qui pourraient résulter du contact avec lesdites roues.

ARTICLE VI. La vitesse de ces voitures, sur la partie du chemin comprise dans les limites de la ville, ne pourra dépasser 2 lieues à l'heure.

Ordonnance du conseil municipal de la ville de New-York, concernant la construction d'un chemin de fer passant dans l'intérieur de la ville.

1° La compagnie du chemin de fer, de New-York à Harlaem, est autorisée à construire un chemin à double ou simple voie à travers la ville de New-York, conformément à l'acte de concession qu'elle en a obtenu de la législature de l'état, et en suivant le tracé décrit dans la présente ordonnance;

2° Le maire et les autorités de la ville, lorsqu'ils le jugeront convenable et indispensable pour la sûreté publique, par règlement de voirie, pourront toujours exiger l'enlèvement des voies ou rails, après un mois de notification, ainsi que le rétablissement de la voie publique pour la circulation générale. En cas de non exécution dudit ordre, à l'expiration du temps accordé par ladite notification, ils pourront faire enlever les rails et autres constructions, et rétablir la libre circulation de la rue, le tout aux frais de ladite compagnie;

3° Le maire et les autorités municipales de la ville retiennent et conservent pour eux-mêmes le droit de déterminer l'espèce de

Digitized by Google

moteur qui devra être mis en usage sur la portion de la route à travers la ville, ainsi que la vitesse avec laquelle on pourra marcher sur ladite portion;

4° La compagnie sera tenue de construire des conduits en maçonnerie et archés pour l'écoulement des eaux ou ruisseaux que son chemin de fer traversera; et cela conformément aux intentions des autorités municipales. Il en sera de même le long des remblais nécessités par le tracé du chemin;

5° La compagnie reste obligée de commencer ses travaux dans le délai prescrit, sous peine, si elle ne s'y conforme, d'être déchue de tous les droits et prérogatives concédés par la présente ordonnance;

6° Dans le cas où les travaux ne seraient pas terminés dans le temps prescrit par l'acte de concession, ou si, après ledit achèvement, le chemin n'est pas maintenu en parfait état de service, ou s'il est abandonné par ses propriétaires, alors les terrains occupés ou réservés pour ledit chemin de fer redeviendront voie publique, sans que pour cela il soit prélevé de nouvelles taxes sur les propriétés avoisinant, ou sur le public en général;

7° Il n'est pas permis à la compagnie d'élever des magasins ou autres constructions sur les terrains réservés pour le passage de la voie ou des voies du chemin de fer. La compagnie sera en outre dans l'obligation, sur la réquisition des autorités municipales, de clôturer son chemin sur toutes les portions en remblais ou en déblais;

8° Ladite ordonnance n'aura de valeur qu'en tant que la compagnie se sera engagée par écrit, par un acte dûment légalisé et revêtu du sceau de ladite compagnie, à se soumettre à toutes les clauses contenues dans la présente ordonnance; ledit engagement par écrit, devant être enregistré dans les archives du contrôleur de la ville.

Digitized by Google

Note T.

Relative à la construction des chemins de fer par l'état de Pennsylvanie.

L'exécution de chemins de fer entièrement aux frais de l'état de Pennsylvanie a formé, aux États-Unis, une nouvelle époque dans l'administration des travaux publics. Jusque là aucun état de l'Union n'avait donné cet exemple; des routes ordinaires et des canaux, il est vrai, avaient été exécutés sur des fonds publics administrés par une commission spéciale choisie dans le sein des législatures, et sous la direction d'un ingénieur en chef. Mais ces mêmes travaux terminés, leur administration fiscale était restée sans difficultés sous la juridiction de la même commission qui, à cet effet, était chargée d'émettre des règlemens d'inspection de police et de perception; de cette manière, le gouvernement exécutant est resté propriétaire des revenus et chargé des frais d'entretien.

L'entier achèvement des deux chemins de fer de Columbia et du Portage, contribuant directement à rendre complète la grande ligne de communication entre Philadelphie et Pittsburg, a soulevé une question importante sur la législation de pareilles entreprises. Il s'agissait de savoir si ces nouvelles voies seraient considérées comme voies publiques ou simplement comme voies particulières; si elles seraient exploitées par les agens du gouvernement ou par des contractans; enfin, si les exploitans de la route seraient à la fois les propriétaires des moyens de traction et des moyens de transport.

Pour résoudre ce point délicat d'intervention administrative, la législature de l'état s'est fait éclairer par une commission spéciale, chargée de lui soumettre son opinion fondée sur tous les renseignemens qu'elle pourrait se procurer. Nous en reproduirons ici le résumé comme touchant à un grand nombre de points qui présenteront de l'intérêt au lecteur sur une question aussi importante.

Digitized by Google

Il était difficile de trouver un cas semblable à celui que l'on désirait résoudre, car jusqu'alors, en Angleterre comme sur le continent d'Europe, les travaux de chemins de fer n'avaient encore été que le résultat d'entreprises particulières. La Belgique seule venait de faire exception, mais elle commençait seulement ce nouveau système de communication intérieure; il était donc impossible, pour la commission, de s'appuyer sur des exemples qui pussent lui servir de guide dans l'opinion qu'elle était chargée d'émettre sur une question d'un aussi grand intérêt.

Pour se fixer, la commission s'est d'abord attachée à bien déterminer dans quel but ces travaux avaient été entrepris; était-ce pour favoriser des relations commerciales en général sur une ligne de grande étendue, ou simplement des intérêts d'échange sur des localités limitées. La décision sur ce point capital devait, suivant eux, servir de base à toute législation ultérieure. Or, on ne pouvait révoquer en doute que les ressources de l'état n'eussent été mises à contribution pour un objet général; certes, 30 millions du revenu public ne pouvaient avoir été dépensés pour faciliter simplement des relations commerciales d'un caractère local et restreint. Si un gouvernement est jamais justiciable dans l'exécution d'une entreprise de ce genre, cela ne peut être que dans le cas où les avantages doivent être d'un caractère national, et lorsqu'ils peuvent être ressentis sur les points les plus éloignés du territoire. En examinant ce qui a été fait jusqu'ici en faveur du système d'améliorations intérieures, on retrouve que tel a été le but des hommes d'état, des grands citoyens, enfin, qui ont employé leur influence à soutenir ce principe fondamental du bien être matériel de la société.

Or il paraît évident que les routes en fer de la Pennsylvanie ont été entreprises dans le but principalement de faciliter le commerce de l'Est avec l'Ouest; aucune mesure, par conséquent, ne devait être adoptée qui tendît à diminuer l'efficacité des moyens propres à remplir ce but : et, comme un des premiers objets à at-

Digitized by Google

teindre c'est la réduction dans les prix de transport des marchandises qui, par rapport à leurs poids ainsi qu'à leur volume, n'ont qu'une faible valeur intrinsèque, et cependant sont destinées à parcourir de grandes distances ; aucun règlement ne devrait être adopté qui pût le moins du monde paraître une taxe sur ce commerce.

La commission pensa donc qu'on ne devait pas oublier que les bois de construction, le charbon de terre, le fer, les céréales, le sel, les liqueurs fortes de grains, etc., tous produits des régions de l'Ouest, sont des articles qui, relativement, ont de petites valeurs comparativement aux grandes distances qu'ils ont à parcourir pour trouver un marché ; que ces mêmes articles ont en outre, pour la majeure partie, à supporter une concurrence avec les mêmes produits venant de l'Est ou des ports étrangers ; que par conséquent tout règlement sur l'emploi de cette ligne de communication, tendant à diminuer ou à suspendre l'effet du transport ou à élever le prix du fret, serait une taxe directe sur l'industrie du pays, qu'elle soit ou agricole, ou commerciale, ou manufacturière, et porterait ainsi préjudice aux moyens de combattre la concurrence de l'industrie étrangère, soit des états voisins, soit d'outre-mer. En dernière analyse, elle considéra, que ce serait une espèce de prime donnée à l'étranger sans équivalent pour les habitans du sol. En conséquence, la commission fut d'opinion qu'on devait, dans l'adoption d'un système d'administration des routes en fer de l'état, rejeter toute idée ou tout préjugé provenant d'opinions faussement assises, ou d'intérêts locaux, et envisager sous son point de vue le plus libéral cette question, comme intéressant l'industrie entière de l'état.

D'après ces vues, la première question de savoir si les chemins de fer construits par l'état devaient être considérés comme routes publiques, se résout d'après la force motrice employée comme moyen de traction : l'adoption exclusive de machines locomotives, ou de la force mécanique comme moyen plus économique et plus prompt

Digitized by Google

dans le transport d'un immense commerce, rend inutile de reconnaître le principe de route publique. Il est juste de remarquer, toutefois, que l'opinion générale est en faveur de ce principe, et que vouloir en restreindre l'application serait une innovation difficile à accréditer. Néanmoins, suivant la commission, un tel résultat paraît être une fausse application qui doit céder devant les faits et l'évidence. Si les routes en fer étaient entièrement semblables, dans toutes les circonstances, à des routes ordinaires ou à des canaux, on pourrait leur appliquer le même principe : mais comme ils diffèrent essentiellement dans leur construction et dans leur usage, cette opinion ne peut être maintenue. Il est notoire, en effet, qu'aucun chemin de fer n'a encore été considéré sur ce pied. En Angleterre toutes les routes en fer, excepté le chemin de Surry à Croydell qui est un *tram-road* (route à bandes), sont maintenant exploitées par les compagnies qui les ont construites. Dans les Etats-Unis, c'est aussi généralement le cas. Nulle part le principe de route publique n'a été adopté pour les chemins de fer.

Si le principe de route publique était admis, il serait impossible d'assurer un transport régulier, expéditif et peu coûteux pour toutes espèces de produits. Il s'organiserait probablement des compagnies de transport pour toute la ligne de Philadelphie à Pittsburg, qui auraient à cœur d'empêcher toute concurrence; et le capital requis pour le matériel d'un tel établissement, remettrait bientôt cette entreprise entre les mains de quelques individus seulement, sur lesquels on ne pourrait avoir aucun contrôle. Tous les inconvéniens du monopole existeraient donc sans aucun avantage équivalent, et tous les dangers inhérens à la concurrence continueraient néanmoins d'exister. Les compagnies pourraient s'entendre momentanément pour produire une fluctuation dans les prix de transport, et obtenir ainsi un avantage réel aux dépens des marchands éloignés. Qu'on ne s'imagine pas qu'une pareille supposition soit gratuite; nous en retrouvons l'exemple sur plusieurs routes des États-Unis. Les accidens malheureusement trop fréquens, signalés comme résultant d'espèces de joûtes qui s'éta-

Digitized by Google

blissent entre les voitures publiques, même entre les bateaux à vapeur, arriveraient encore plus fréquemment sur les chemins de fer : et l'on ne pense pas que les mesures de police les plus sévères puissent protéger le public contre de tels dangers. Car, si déjà il est arrivé quelques accidens fâcheux par suite du manque de soins des conducteurs de convois, marchant dans des directions différentes, que ne devrait-on pas appréhender de l'abandon des moyens de transport à différens propriétaires? Ajoutons qu'il paraît impossible d'établir une stricte police sans exercer une espèce d'oppression incompatible avec l'esprit national américain.

En remettant, au contraire, entre les mains d'une seule compagnie l'administration générale de cette entreprise, on pourrait en retirer une grande économie et le commerce général de l'état y gagnerait donc.

La question de savoir qui devrait être propriétaire des moyens de traction, a soulevé deux opinions. Un des moyens proposés serait de confier l'entreprise des moteurs à des agens salariés par le gouvernement; l'autre serait de l'affermer à des entrepreneurs. Le premier moyen paraît d'abord le plus avantageux, le plus régulier, puisque, par son adoption, le gouvernement conserve l'entier contrôle sur la route; car, si on doit se soumettre à un monopole, on sera plus disposé à le voir entre les mains du gouvernement de l'état qu'entre celles de particuliers, mais ces avantages sont plus factices que réels. En Europe la direction d'entreprises semblables est confiée au gouvernement; mais en Angleterre, elle est abandonnée aux soins d'entrepreneurs, il en est de même aux États-Unis, pour l'administration des postes, où on a suivi avec avantage le système d'entreprise. En effet, il paraît évident qu'il doit y avoir plus d'économie à employer des agens qui travaillent sur leurs propres fonds, qu'à confier ce genre d'administration à des agens salariés; car le choix de ces agens est difficile, et augmente aussi le danger de l'influence administrative; enfin, la difficulté de restreindre ou limiter certains pouvoirs pour pré-

Digitized by Google

venir toute injustice, est au nombre des inconvéniens attachés à un tel système; de plus, pour de pareils agens, le sentiment du devoir serait-il assez fort pour les porter à faciliter le mouvement commercial sur le chemin; puisque, plus il serait fréquenté, et plus leur assujettissement deviendrait grand sans augmentation proportionnelle de salaire?

Si l'entreprise des transports est affermée, la position devient préférable; puisque alors, pour l'entrepreneur responsable, un accroissement d'affaires doit augmenter son revenu. Il serait donc de son intérêt de favoriser tous les moyens d'aide possibles aux conditions les plus avantageuses, comme aussi les meilleurs et les plus récemment présentés par les progrès de cette branche d'industrie. Son propre avantage lui démontrerait qu'il ne doit adopter aucune nouvelle machine qu'elle n'ait été bien éprouvée, et qu'elle n'ait satisfait aux conditions essentielles des transports sur chemins de fer, la sécurité avec la plus grande célérité possible. D'ailleurs, le gouvernement pourrait toujours s'assurer, par l'inspection de son agent, que le chemin n'est pas plus détérioré que son usage ne le comporte. L'ingénieur de l'état serait appelé à remplir les fonctions d'arbitre entre le public et les entrepreneurs, et sa décision pourrait être avec ou sans appel.

En dernier ressort, des règlemens publics définiraient les différentes obligations de l'entrepreneur, ce qui rendrait ce moyen d'administration aussi parfait que possible.

Le tarif de péage, définissant d'une manière précise le prix de transport pour chaque article par tonne et par kilomètre, et l'entrepreneur étant tenu de l'exécuter rigoureusement, on pourrait arriver à déterminer un *maximum* de prix de transport avantageux pour toutes les parties du territoire.

On pourrait également enjoindre à ce même entrepreneur de tenir un registre d'entrée et de sortie pour toutes les marchandises à transporter dans l'ordre où elles seraient reçues, afin d'en effectuer le

Digitized by Google

transport dans le même ordre dans un temps déterminé, ce qui assurerait l'impartialité et la célérité dans les transits. Toute négligence ou omission serait rapportée à l'ingénieur qui aurait pouvoir de rendre l'exécution des marchés obligatoire, d'après les peines ou amendes voulues.

La mise en adjudication d'une pareille entreprise ne peut entraîner aucun inconvénient : c'est au contraire consulter l'intérêt général que d'établir des règlemens qui assureront un service plus actif pour la route. D'ailleurs, un tel marché serait en tout semblable à celui de l'administration des postes, auquel on n'a jusqu'ici trouvé aucun reproche à faire. Or, comme on ne peut se fonder sur aucun antécédent pour l'administration d'un chemin de fer, et que l'état en a exécuté un entièrement à ses frais, il doit avoir le droit de prescrire le mode de juridiction qu'il jugera convenable.

Il restait à déterminer qui serait propriétaire des moyens de transport. Quelques personnes ont pensé que, puisqu'on ne devait pas abandonner indistinctement à tout le monde le droit d'employer ses propres moyens de traction, on pourrait au moins concéder le droit d'employer ses propres chariots comme moyen de transport. Un pareil mode ne pouvait être adopté sans de grands inconvéniens, aussi la commission l'a-t-elle rejeté.

En effet, une des grandes difficultés attachées aux mouvemens sur les chemins de fer, provient le plus souvent des chariots qui présentent, suivant leur construction, plus ou moins de résistance. Si donc les wagons appartiennent au propriétaire des moyens de traction, il sera dans son intérêt de ne se servir que des chariots de meilleure construction pour diminuer les frais de traction; tandis que si chacun est libre d'employer ses propres wagons, l'inspection une fois passée, on ne sera gouverné que par des vues d'économies individuelles. Ajoutons qu'une pareille inspection n'est pas aussi facile à remplir lorsque les chariots sont entièrement finis; tandis qu'au contraire si

Digitized by Google

ces chariots appartiennent au propriétaire des moyens de traction, ses ateliers de constructions peuvent toujours être soumis à l'inspection directe d'agens responsables.

On pourrait énumérer beaucoup d'autres objections contre le système d'abandonner aux individus le droit d'employer leurs propres moyens de transport; toutes tendraient à prouver que, dans l'intérêt du bien général, on doit remettre entre les mêmes mains et les moyens de traction et ceux de transport. En adoptant ce système, l'ingénieur en chef de l'état pourrait accomplir son inspection plus complétement et avec beaucoup plus de facilité que si son attention était divisée sur plusieurs points. En outre, dans le cas d'un accident, la fracture d'un essieu ou d'une roue par exemple, pendant la marche d'un convoi, et au moment où les voitures ont acquis une grande vélocité, sur qui devraient alors retomber les pertes et dommages qui en résulteraient? La cause de cet accident grave pourrait fort bien venir de l'emploi de matériaux achetés à bas prix, qu'une économie sordide ou l'ignorance du fabricant des chariots peut avoir imposés, soit aux entrepreneurs dans un cas, soit aux propriétaires de ces voitures dans l'autre, tandis que tout agent responsable n'aurait pas voulu les employer.

De pareils accidens, malheureusement, peuvent arriver très-fréquemment; beaucoup de marchandises être perdues, la vie même des voyageurs exposée, et la route, enfin, souffrir matériellement, tandis que l'individu qui en aurait été la cause n'aurait peut-être voulu faire que quelqu'expérience sur la ténacité de fers sortis de ses ateliers!

Si donc le même entrepreneur est à la fois propriétaire des moyens de traction et de transport, il se trouve de suite un remède à ces inconvéniens. En effet, on peut jusqu'à un certain point le rendre responsable des accidens qui arriveraient, en le forçant de donner des garanties contre tous dommages survenant aux marchandises qui lui seraient confiées, provenant soit de la machine, du

Digitized by Google

feu, des chariots, de vol ou de négligence des conducteurs ou agens sur la route. Il serait alors évidemment de son intérêt de porter une grande surveillance sur tous ces points.

Telles ont été les considérations de la commission sur les principes généraux qui devaient diriger dans les conditions à imposer à un entrepreneur. Quant à la durée des termes à accorder au contractant, ce point a paru plus difficile à résoudre; néanmoins la commission a été d'opinion que cette durée devait être la plus courte possible, trois ans, par exemple, avec cette condition, cependant, qu'à l'expiration de ce terme s'il se présentait un nouveau contractant offrant de plus grands avantages, ou que l'état se déterminât à discontinuer ses engagemens avec l'entrepreneur, alors le nouveau soumissionnaire, ou l'état, serait tenu de devenir acquéreur du matériel du premier contractant, composé des machines, chariots, etc., le tout soumis à une évaluation légale par arbitrage.

De telles clauses ne sont d'ailleurs point nouvelles, car elles sont en usage pour les marchés passés par l'administration des postes.

Si les chemins de fer construits par l'état étaient entièrement achevés et leurs revenus connus d'une manière certaine, et que par suite on pût espérer des offres avantageuses de fermage, la commission eût volontiers proposé d'étendre le terme du premier bail; mais comme nécessairement celui-ci doit être une espèce d'essai, elle a pensé devoir se décider en faveur d'un terme aussi limité que possible. La commission ne doutant pas qu'il ne se forme pour l'exploitation des chemins de fer de l'état des associations comme pour celle des postes, et attendu qu'il est généralement reconnu que le système d'adjudication est le plus économique et le plus satisfaisant, elle n'aurait pas balancé à l'adopter.

La commission s'est donc déterminée, d'après les raisons ci-dessus rapportées, à proposer au gouvernement de faire connaître par des affiches publiques, que l'exploitation des chemins de fer de l'état serait mise en adjudication et qu'à cet effet il recevrait les soumissions

Digitized by Google

qui lui seraient adressées conformément au cahier des charges préparé par l'ingénieur en chef et l'avocat genéral de l'état.

D'après cette résolution, le gouvernement autorisa un de ses ingénieurs à fixer les stations d'approvisionnemens de combustible et d'eau, l'emplacement des magasins, etc.; enfin, de faire construire par contrat six machines locomotives, qui devaient être cédées au prix coûtant aux entrepreneurs.

En conséquence, la législature de l'état a nommé un *comité du commerce*, chargé de l'administration des chemins de fer : ce comité prescrit de temps à autre les différens règlemens jugés nécessaires au service de ces routes.

Ainsi, à l'entier achèvement du chemin de fer du Portage, ce comité a rendu une ordonnance par laquelle il prévient le public de ce résultat important pour la communication de l'Est à l'Ouest, et que la circulation sur ce chemin sera ouverte pour tout chariot ou wagon construit d'après le modèle recommandé par l'ingénieur de l'état, et approuvé par un ordre spécial, rendu à cet effet, en septembre 1833; *pourvu, toutefois*, que le propriétaire ou conducteur desdits chariots ou wagons se conforme aux règlemens adoptés par ledit comité pour le service de cette route.

Toute contravention à la susdite ordonnance devant être punie d'une amende de 75 francs pour chaque contravention.

Ce règlement, livrant ainsi au public, comme grande route, les chemins de fer de l'état, n'a pas amené un résultat aussi avantageux qu'on l'espérait; il s'en est suivi, au contraire, de très-graves inconvéniens par les délais continuels qu'occasionne la marche irrégulière des voitures. Aussi est-il question de nouveau, aujourd'hui, de confier l'administration ou le monopole des transports à des agens responsables : cette mesure nous paraît en effet la seule qui puisse assurer un service régulier de transports, et prévenir en même temps les nombreux accidens auxquels expose le manque d'action unitaire dans de pareilles entreprises.

Digitized by Google

Note M.

La concession du chemin de fer de Charleston à une compagnie incorporée sous le nom de *compagnie de transport par canaux et par chemin de fer de la Caroline du Sud*, est à perpétuité, et lui garantit le monopole pour le district compris entre Charleston, la rivière Savannah, Columbia, sur la Congaree, et Camden sur la Wateree.

Ainsi il est dit, article 1^er^, que la compagnie a droit de borner ses premiers efforts à la construction d'un chemin de fer entre Charleston et la rivière Savannah, à un point près de Hambourg ou tout autre point, par un ou plusieurs embranchemens; que lorsque ce chemin sera terminé, ou avant si la compagnie le juge convenable, elle pourra construire des embranchemens sur Columbia et Camden, ou sur des stations près de ces villes, et qu'elle seule jouira de ce privilége pendant la durée de 35 ans, avant lequel terme aucune autre compagnie ne pourra exécuter des canaux ou chemins de fer entre lesdites localités.

L'article 2 concède à perpétuité le droit de transport à ladite compagnie sur ses canaux et chemins de fer, à la condition que le tarif de transport pour les marchandises n'excède pas 26 centimes par 1,000 kilogrammes et par kilomètre sur les articles de poids, et 12 centimes par mètre cube et par kilomètre pour les articles d'encombrement; et pour le transport de voyageurs 0^fr.^1647 par kilomètre et par voyageur. Accordant d'ailleurs la faculté à la compagnie d'affermer ses droits en totalité ou en partie seulement, pour le transport des voyageurs, sur ledit chemin de fer, avec les mêmes priviléges à tout individu ou à toute compagnie qu'elle voudra, aux termes convenus et aux charges ci-dessus énoncées; les nouveaux acquéreurs ou fermiers jouiront alors de tous les priviléges appartenant à la première compagnie.

Digitized by Google

La compagnie pourra en outre utiliser par un péage la partie achevée de son chemin, en se soumettant aux charges ci-dessus précitées, ou construire tout embranchement de cette route principale, de manière à ouvrir une communication de la rivière Savannah à l'Edisto, ou à quelques-uns de ses affluens.

La compagnie pourra encore prendre en magasin, le long de son chemin, toutes les marchandises et tous les produits qui lui sont destinés, en enregistrant l'entrée desdites marchandises, pour les expédier suivant leur ordre de réception, et pour les frais d'emmagasinage, frais qui devront être déterminés à l'avance par un règlement qui sera rendu public, et fixé à l'amiable entre les parties, ces frais n'étant pas inclus dans le prix de transport.

Note M'.

Règlement de police administrative.

Les inspecteurs divisionnaires sont tenus de s'assurer, par leurs sous-inspecteurs, si la route est maintenue en parfait état; à cet effet, ils doivent inspecter constamment leur division, afin de s'assurer que leurs sous-inspecteurs sont à leur poste. Ils sont chargés de faire fournir les bois de construction nécessaires aux réparations, les ustensiles, les approvisionnemens de combustible, etc.; ils doivent faire un rapport mensuel sur l'état de la route, désigner la date de leur inspection pour chaque subdivision, et garder copie des ordres un peu importans donnés aux sous-inspecteurs.

Dans ce même rapport doit se trouver un relevé du nombre d'ouvriers employés, du genre de travail qu'ils ont exécuté, la désignation des localités, du prix des journées, enfin la durée des travaux, le tout suivant un modèle déterminé et en usage pour toute l'administration des travaux.

Digitized by Google

Un compte exact des marchés passés et du progrès fait dans les précédens marchés, est tenu séparément.

Enfin tout compte, avant d'être finalement réglé, doit avoir été soumis et approuvé par la commission des travaux publics à son assemblée annuelle.

Note M''.

Règlement de police; ordre donné aux inspecteurs.

Les inspecteurs sont obligés de marcher tout le long de la section qui leur est assignée, en prenant d'abord un côté, et retournant ensuite de l'autre, ils examineront en détail toutes les parties de la route, et feront faire les réparations immédiates qu'elle pourra exiger; dans le cas où ces réparations seraient au-dessus des moyens mis à leur disposition, ils requerront l'assistance des inspecteurs des sections voisines. Ils auront soin de veiller surtout à l'assujettissement des coins, de corriger de suite les défauts de nivellemens provenant de l'enfoncement des pilotis ou des transversines; de veiller à l'assujettissement des rails eux-mêmes, en remplaçant les chevilles cassées, ou enfonçant celles qui auraient joué.

Lorsque ces premiers soins auront été donnés, ils s'occuperont de maintenir la longueur totale des voies entièrement libre d'immondices de tout genre, d'herbes, de broussailles, etc.

Ils veilleront à ce que chacune de leurs stations soit toujours approvisionnée de combustible et d'eau à l'arrivée des locomotives.

Enfin, ils devront tenir un journal de leurs opérations, y mentionner l'espèce d'ouvrage, le nombre de chevilles remplacées, etc.

Digitized by Google

Note N.

Acte relatif à un chemin de fer projeté à travers la Caroline du Nord.

La concession du chemin de fer du cap Fear au Yadkin est limitée; sa durée est de 90 ans. La compagnie n'est autorisée à percevoir le tarif que jusqu'à la concurrence de 10 pour 100 de l'intérêt du capital employé.

L'état se réserve le droit de rattacher à cette ligne tout autre chemin qui pourrait être construit par la suite dans toute autre direction.

Les autres clauses ne diffèrent pas essentiellement de celles déjà reproduites dans des actes précédens.

Note O.

Cession de terres domaniales pour la construction des chemins de fer.

Acte législatif du congrès autorisant la construction d'un chemin de fer sur les terres domaniales de l'état, de Tallahassee à Saint-Marks, dans le territoire des Florides, ainsi que sur les terres domaniales de l'état qui se trouveront sur la ligne projetée de Pensacola à Colombus, sur la Chatahonchie.

Article 1. Le sénat et la chambre des représentans des Etats-Unis d'Amérique, assemblés en congrès, décrètent: que les président, directeurs et actionnaires de la compagnie, organisée en vertu d'un acte d'incorporation accordé par le gouverneur et le conseil législatif du territoire des Florides, sont autorisés à construire un chemin de fer sur les terres domaniales de l'état, suivant le tracé arrêté.

Article 11. Que les terrains sur lesquels la route passera, et une largeur de 10 mètres de chaque côté, sont concédés à ladite com-

Digitized by Google

pagnie, qui jouira en outre du privilége de se servir des bois de construction nécessaires qui se trouveront sur une zone de 100 mètres de chaque côté de sa route.

Article III. Que 4 hectares 9 centiares sont accordés à la compagnie, au point où vient se terminer le chemin de fer; pourvu que cette donation ne porte pas sur les terres déjà devenues la propriété d'individus, ou celles qui, dans l'opinion du président des Etats-Unis, pourraient être considérées comme nécessaires à la défense de l'état, ou autre objet public : *il est bien entendu*, que les différentes concessions ci-exprimées redeviennent la propriété de l'Union si le chemin de fer n'est pas commencé dans un délai de cinq ans, à dater de la promulgation de cet acte, et terminé dans le délai de dix ans après.

Article IV. Que les clauses ci-dessus énoncées seront applicables aux deux compagnies organisées sous la sanction d'actes législatifs de l'état d'Alabama, du gouverneur et du conseil législatif du territoire des Florindes, pour l'exécution d'un chemin de fer projeté de Pensacola à la rivière Chatahonchie, près de Colombus, dans l'état de Géorgie, ou à tout autre point désigné dans l'acte législatif de l'état de l'Alabama.

Ainsi qu'à un autre chemin autorisé par la législation de l'état de Géorge et du territoire de la Floride, depuis la rivière Saint-Jean dans la Floride orientale, à la rivière Suwannee, ou à son embouchure près la baie de Vacassa.

Tous les droits, avantages et prérogatives concédés par les deux premiers articles du présent acte, seront applicables aux compagnies qui y sont mentionnées, à la charge par elles de se soumettre aux mêmes restrictions prévues, quant au délai accordé, pour le commencement et l'achèvement du chemin.

Digitized by Google

Note P.

L'acte de concession de la compagnie du chemin de fer de la Géorgie, d'Augusta à Colombus, est à perpétuité; et il accorde le monopole des transports par chemin de fer sur une zone de 16 lieues en largeur, entre les deux points extrêmes du chemin projeté, pour une durée de 36 ans, à dater de l'entier achèvement de la route.

Un délai de deux ans est accordé pour commencer les opérations, et de six ans pour terminer tous les travaux.

Le cahier des charges accorde un tarif de 36 centimes par tonne et par kilomètre; de 115 mille par mètre cube et par kilomètre; et 16 centimes par voyageur et par kilomètre.

Le montant du capital, divisé en actions au porteur, s'élève à 7,950,000 francs; chaque actionnaire a droit à un vote par action; ce capital est exempt de taxation; mais sept ans après l'achèvement de la route, le revenu net sera susceptible d'être taxé de $\frac{1}{2}$ pour cent par an.

Dans tous ses autres articles, l'acte de concession ne diffère pas sensiblement de semblables actes déjà reproduits.

Note Q.

Une circulaire adressée par l'inspecteur des travaux de terrassement et de maçonnerie, aux soumissionnaires de certaines portions de ces travaux pour préparer les terrassemens d'après les nivellemens et la répartition des pentes, s'exprime ainsi :

Les travaux de terrassemens devront être terminés dans le délai fixé par l'énumération imprimée de ces divers travaux.

Le prix proposé par mètre de déblais ou de remblais, suivant que les uns ou les autres sont les plus forts, règlera le payement

Digitized by Google

de tous les travaux exigés pour confectionner les nivellemens desdites portions, tels que déblais, remblais, régalages, etc.

Aucune liqueur spiritueuse ne sera permise sur les travaux ou près des travaux.

Toute personne désirant se rendre soumissionnaire est invitée à bien examiner les lieux et à se rendre compte du terrain, attendu qu'aucune indemnité ne sera accordée par suite des difficultés extraordinaires que présenteraient les localités, telles que roches, terres glaises, mine de fer, ou toute autre substance, ou la présence d'inondation, ou de sable mouvant, etc., etc.

Les soumissions contiendront les conditions des soumissionnaires; elles seront cachetées, et porteront sur l'enveloppe le nom du soumissionnaire avec ce titre : *Soumission pour terrassemens*; elles seront adressées au soussigné, et pourront être déposées à son bureau, dans la ville de ***.

Les personnes dont les offres seront acceptées par le président et les directeurs de la compagnie, en recevront de suite avis, afin que les travaux puissent être commencés dans le délai d'un mois, à partir de ladite circulaire.

SIGNÉ ***,

Inspecteur pour les travaux de terrassemens et de maçonnerie.

Suit un premier tableau présentant les longueurs respectives des différentes sections de la route projetée, et les cubes de déblais et de remblais nécessaires pour chaque section, ainsi que le temps alloué pour terminer lesdits travaux. La plus petite de ces sections est de 1 kilomètre; la plus grande est de 2 kilomètres. Un deuxième tableau indique les distances de transport, et les destinations de ces divers terrassemens pour chaque section.

Digitized by Google

Pièces justificatives.

Soumission pour les terrassemens.

La forme suivante est adoptée pour ces soumissions :

« Je m'engage à exécuter les terrassemens de nivellement pour les » différentes sections suivantes de la division du chemin de » fer de , aux prix désignés pour chacune d'elles. » Suit alors un tableau ayant autant de cases que de sections, avec le prix offert par mètre cube en centimes.

« Et je m'engage à terminer lesdits travaux pour les époques fixées » par l'inspecteur dans son tableau. »

Le nom et la résidence du contractant sont donnés en toutes lettres.

Circulaire aux soumissionnaires pour la construction des maçonneries.

Le même inspecteur pour les travaux de terrassemens et de maçonnerie émet une autre circulaire adressée aux soumissionnaires pour les travaux de maçonnerie, dans laquelle il décrit en termes généraux la nature des travaux à exécuter.

Dans cette circulaire on exige que tous les ponts soient construits en maçonnerie irrégulière (*opus incertum*), mais avec de bon mortier. Les culées et les arches en pierre d'appareil : pour les culées, on se dispensera de leur donner une face extérieure ; mais elles devront avoir des joints verticaux et horizontaux. Pour les arches, elles devront être taillées conformément aux rayons des courbes génératrices.

Les ponceaux doivent être construits en pierre sèche, leur plafond en dalles ou en pavé, et recouverts de larges pierres ayant au moins 45 centimètres de plus que la largeur nécessaire pour le passage des eaux.

Digitized by Google

La compagnie se réserve le droit, par l'intervention de son inspecteur, de modifier les dimensions desdits ponts et pontceaux.

Le cube effectif de ces travaux pourra varier du devis estimatif; celui-ci ayant été basé sur des profondeurs de fondations qui pourront, suivant les exigences, être augmentées ou diminuées.

Les offres faites, par mètres cubes, devront couvrir tous les frais de construction, tels que prix de la pierre, du sable, de la chaux, des ceintres, excavation pour les fondations, etc., etc., ainsi que la main-d'œuvre.

Aucune remise ne pourra être faite pour aucun cas échéant.

Les soumissionnaires sont invités d'en référer pour plus de détails aux engagemens imprimés sur l'exécution desdits travaux.

Cette circulaire se termine comme l'autre, en proscrivant l'usage des liqueurs fortes, et par la recommandation de faire connaître le nom et la demeure des soumissionnaires, etc.

SIGNÉ, **.

Soumission pour les maçonneries

Suivent deux tableaux.

Le premier indiquant, en face de la désignation de chaque partie de la route sur laquelle se trouvent les travaux en maçonnerie à exécuter, l'élévation de la route au-dessus du cours d'eau ou de l'écoulement des eaux, la désignation des ponts et pontceaux, le nombre des arches ou des ouvertures, la largeur de chacun des cubes de maçonneries, enfin une colonne d'observations.

Le deuxième indiquant la forme usitée pour les soumissions, dans laquelle il est dit :

« Je m'engage à construire les ponts et pontceaux nécessaires

Digitized by Google

sur chacune des sections de la *** division du chemin de fer de ***, de la manière et dans le temps prescrit, aux prix suivans, savoir :

Section, N°	par mètre	c.	par mètre	c.
	Ponts.		Ponceaux.	
*	fr.	c.	fr.	c.
*	*	*	*	*

Signé ***, demeurant à ***.

FIN.

Digitized by Google

Digitized by Google

Coupe d'une des voies, terrains fermes.

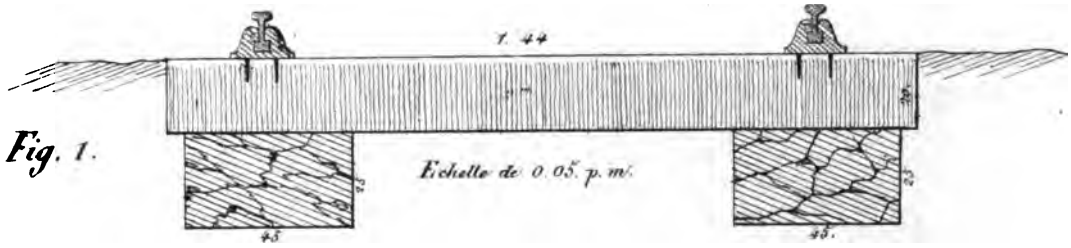


Fig. 1.

Coupe d'une voie, terrains d'alluvion.

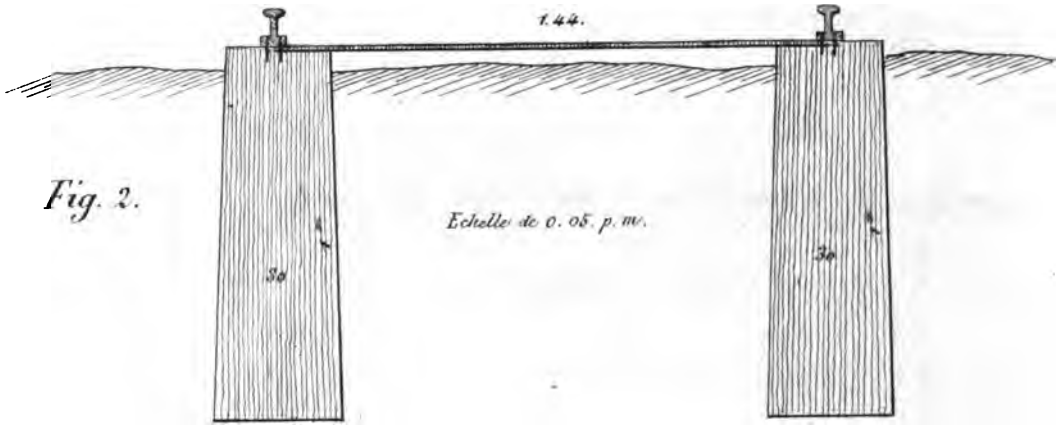


Fig. 2.

Coupe d'une des voies, terrains sablonneux.

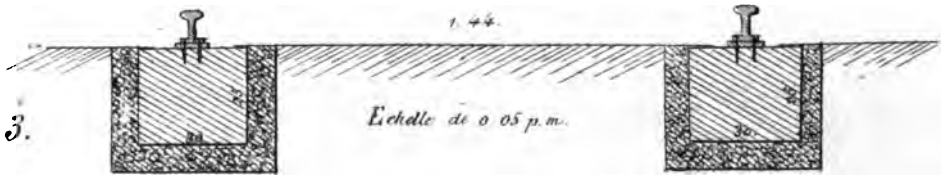
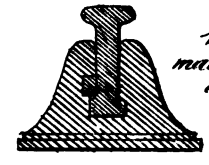


Fig. 3.

Rail saillant ordinaire.

Rail à base plate.



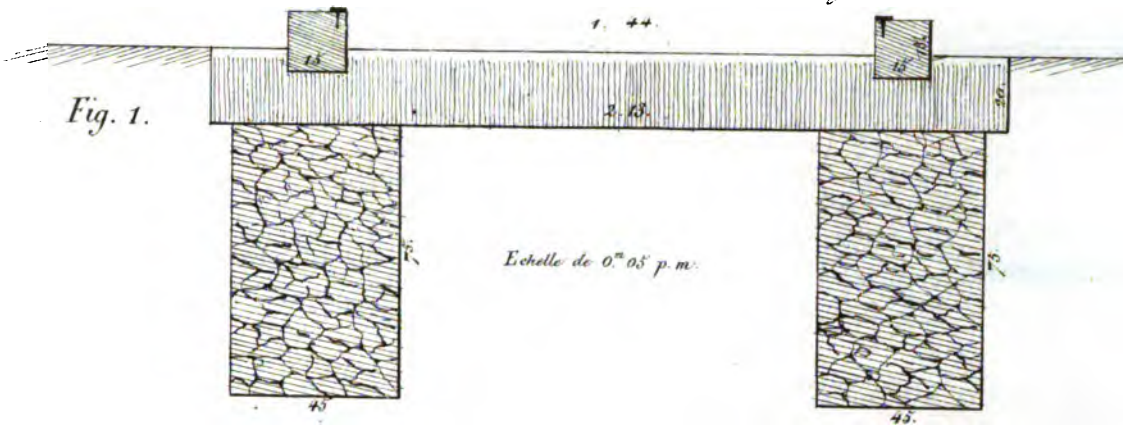
Rail saillant maintenu au moyen de coussinets.

Digitized by Google

Digitized by Google

Coupe d'une des voies, terrains marecageux.

Fig. 1.

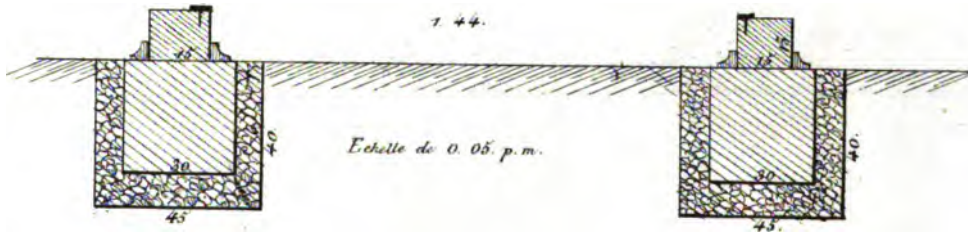


Coupe d'une des voies, terrains sablonneux.

Fig. 2.

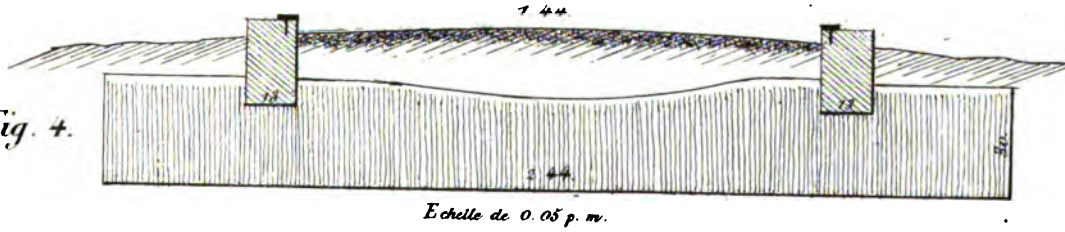
Coupe d'une des voies, terrains sablonneux.

Fig. 3.



Coupe d'une voie, terrains d'alluvion.

Fig. 4.



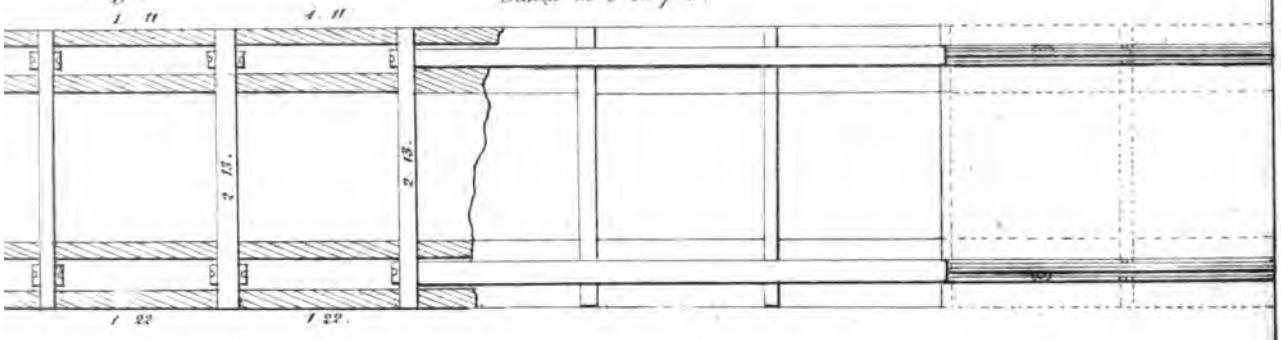
Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

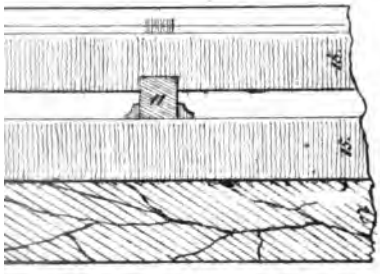
Plan d'une des voies

Echelle de 0m02 p. m.



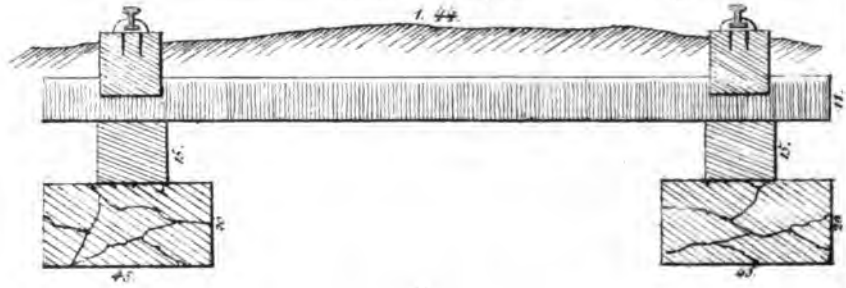
Coupe longitudinale Fig. 3.

Echelle de 0m 05 p. m.

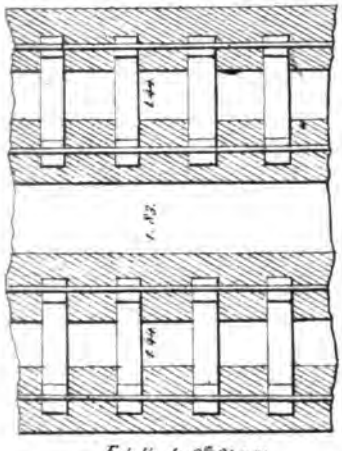


Coupe d'une des voies. Fig 2.

Echelle de 0m 05 p. m.



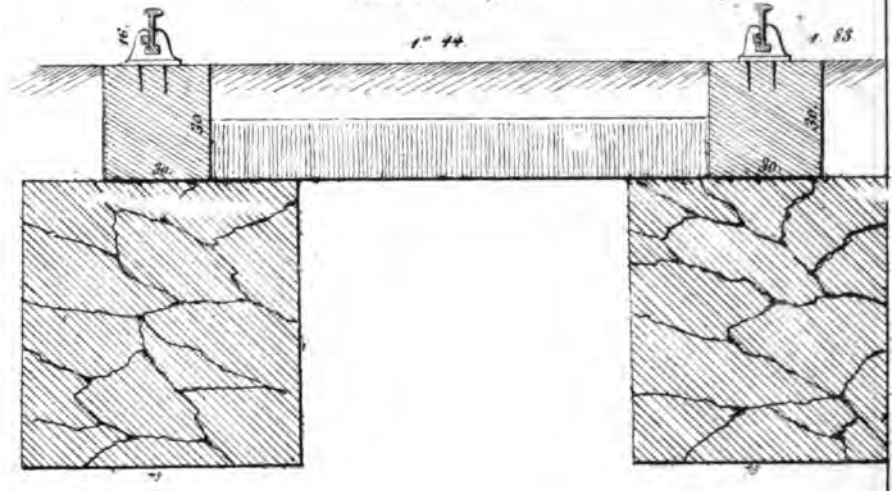
Plan des deux voies Fig. 5.



Echelle de 0m 01 p. m.

Coupe d'une des voies. Fig. 4.

Echelle de 0m 05 p. m.



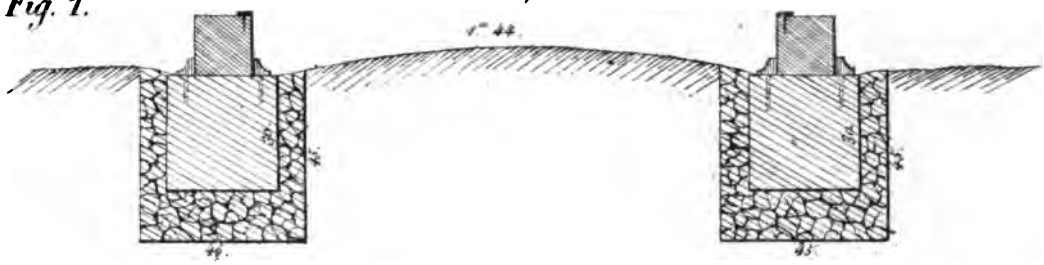
Digitized by Google

Digitized by Google

Coupe d'une des voies.

Fig. 1.

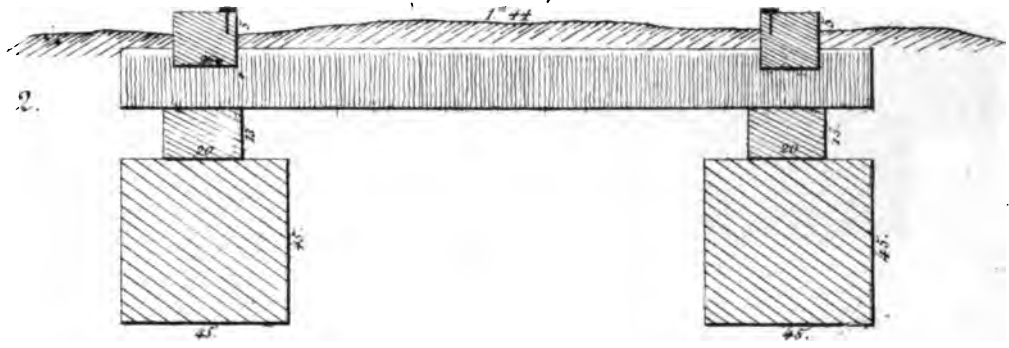
Echelle de 0m 05 p.m.



Coupe d'une des voies, sur des remblais

Echelle de 0m 05 p m.

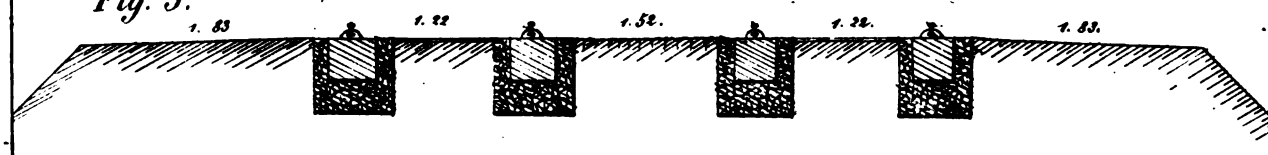
Fig. 2.



Coupe transversale des deux voies, terrains ordin.s

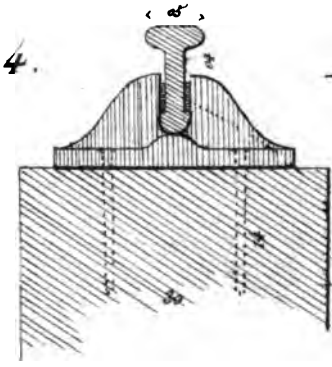
Largeur totale du Chemin m.m 6.4.

Fig. 3.



Echelle de 0m 02 p.m.

Fig. 4.



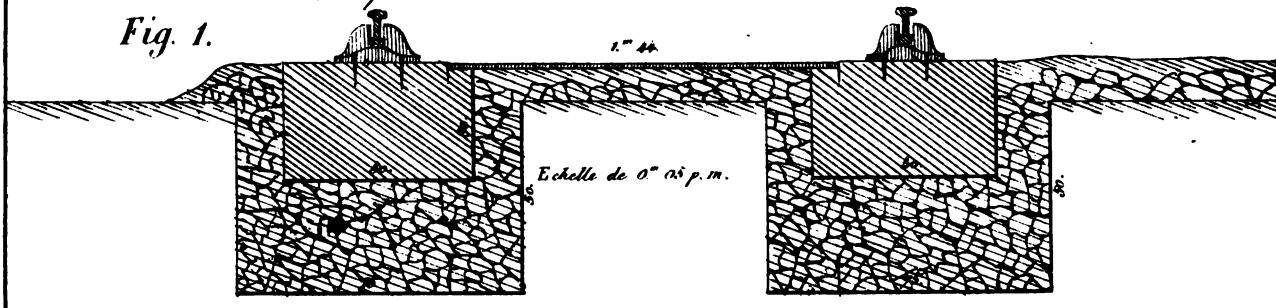
Détails du rail et du coussinet au moyen duquel il est assujetti à des clés en pierre.

Digitized by Google

Digitized by Google

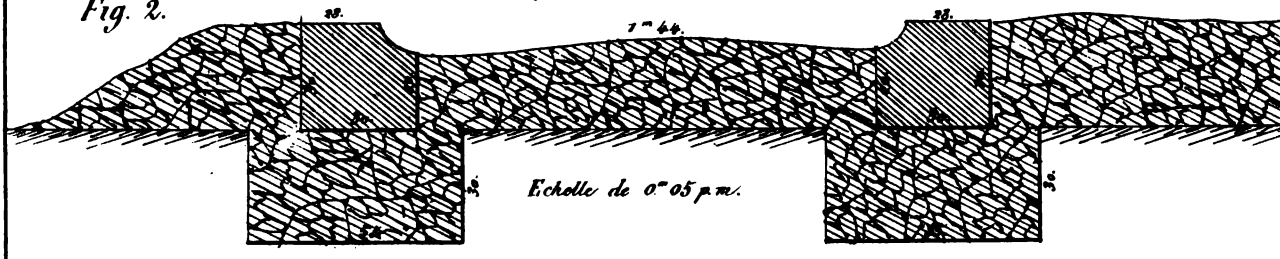
Coupe d'une des voies terrains ordinaires.

Fig. 1.



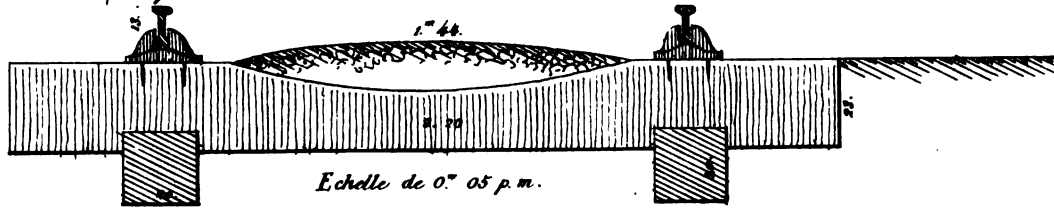
Coupe d'une des voies.

Fig. 2.



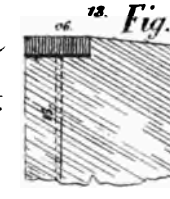
Coupe d'une des voies, terrains de remblais.

Fig. 3.



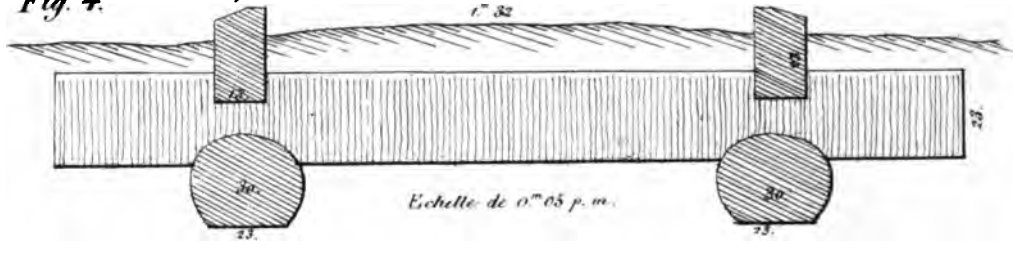
Détail d'une lisse armée d'un rail plat.

Fig. 5.



Coupe d'une voie, terrains nouvellem.t remués.

Fig. 4.

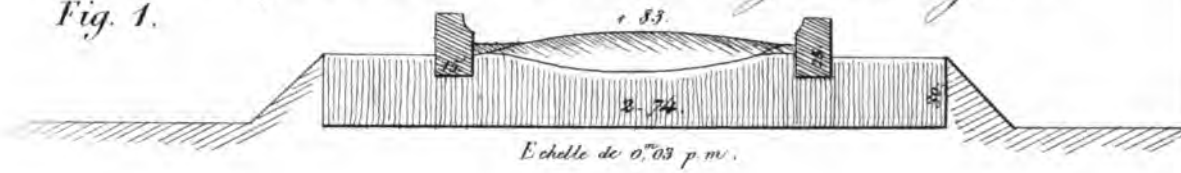


Digitized by Google

Digitized by Google

Coupe d'une voie sur des terrains de glaise et de gravier.

Fig. 1.

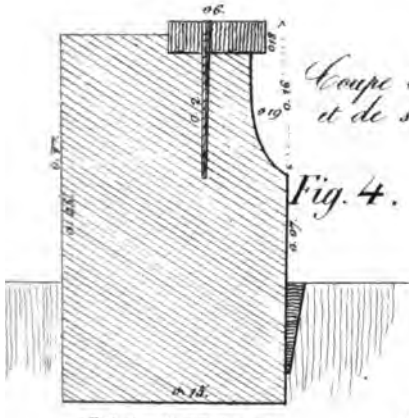


Echelle de 0,m03 p.m.

Coupe d'une voie sur des terrains non homogènes.

Fig. 2.

Echelle de 0.03 p.m.



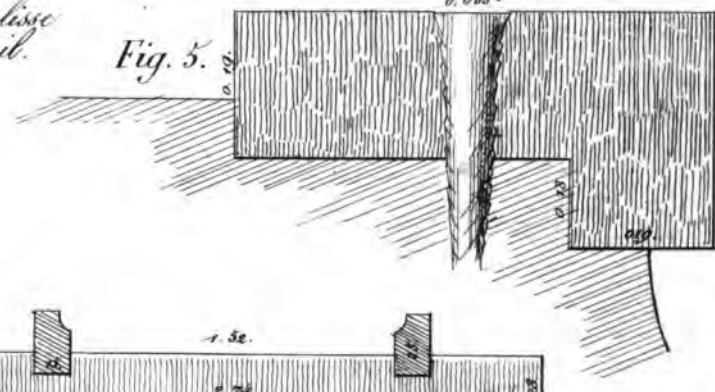
Coupe d'une lisse et de son rail.

Fig. 4.

Echelle de 0m 2 p.m.

Rail Proposé.

Fig. 5.



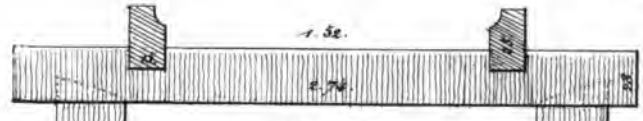
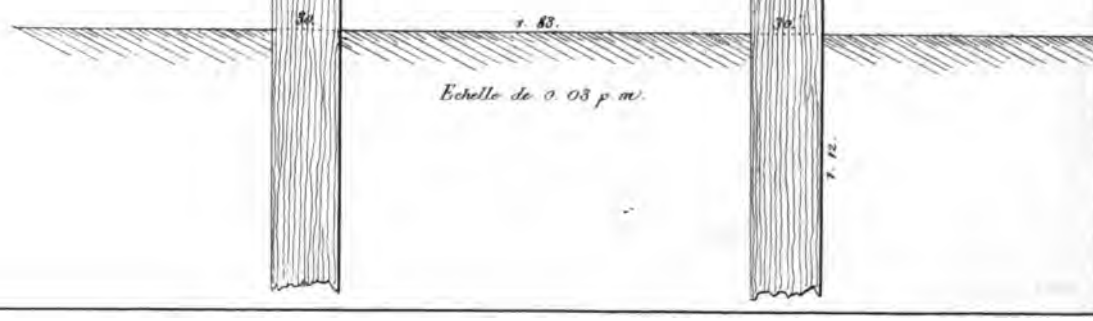


Fig. 3.

Coupe d'une voie à travers un terrain marécageux et exigeant une chaussée.



Echelle de 0.03 p.m.

Digitized by Google

Digitized by Google

Coupes transversales montrant les différents modes de construction sur chevalets adoptés d'après les hauteurs de chaussée qu'ont exigées le nivellement du chemin de fer de Charleston à Augusta.

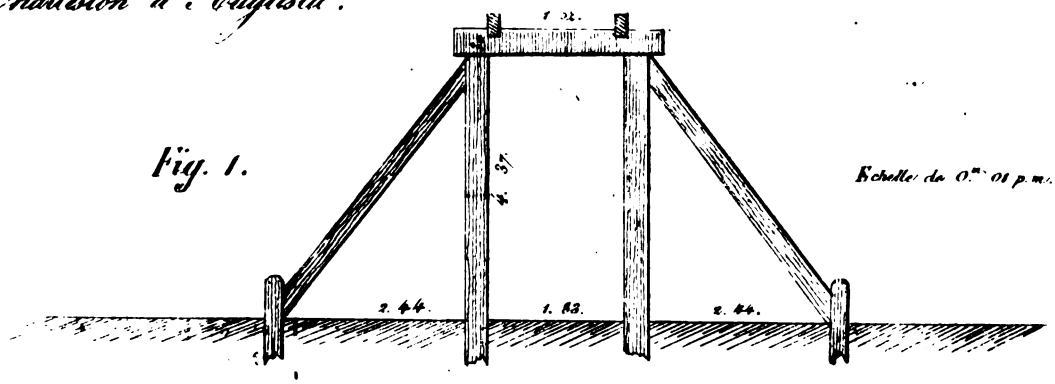


Fig. 1.

Echelle de 0.m 01 p.m.

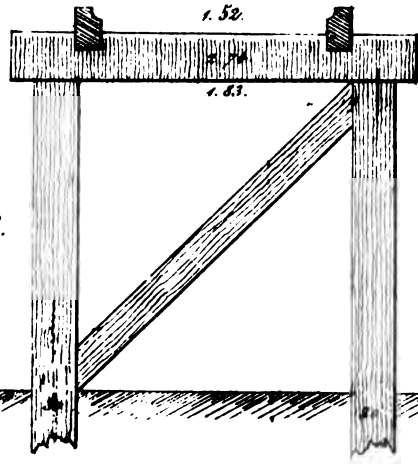


Fig. 2.

Echelle de 0.m 02 p.m.

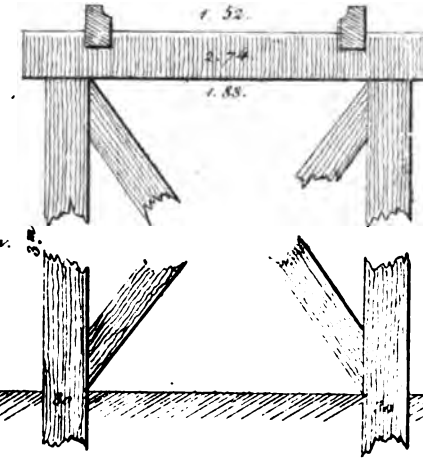


Fig. 3.

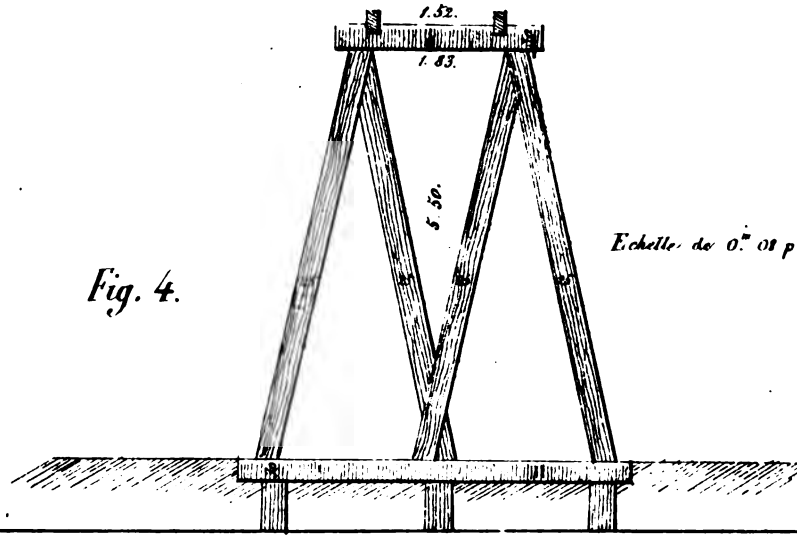
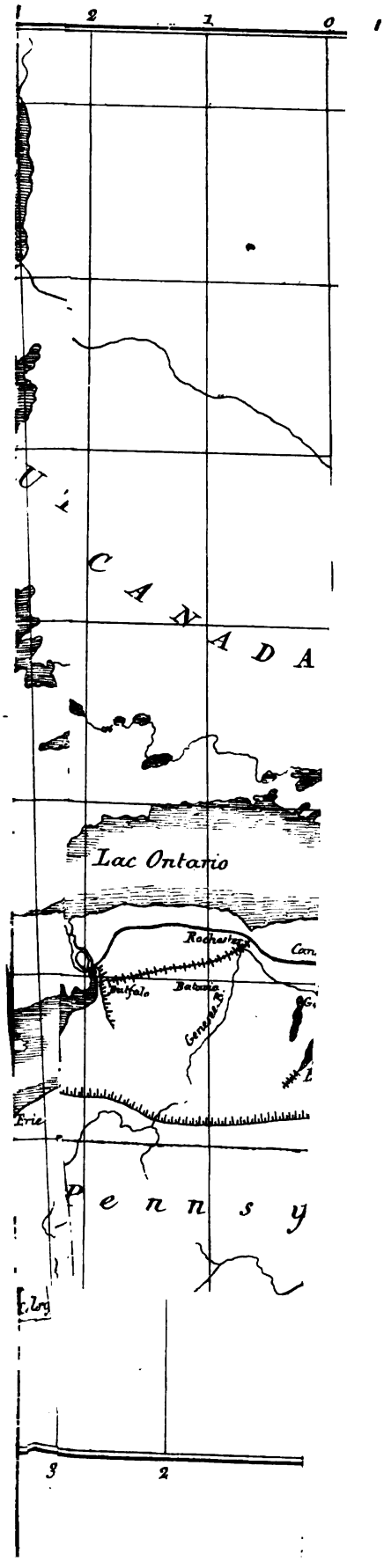


Fig. 4.

Echelle de 0.m 01 p.m.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

CANCELLED
OCT 25 '76
NOV 16 1976

Digitized by Google

Eng 838.36
Chemins de fer americains;
Cabot Science
002411293
3 2044 092 017 102

Digitized by Google